



Annual Report

財團法人中華顧問工程司

111年業務報告書



中華民國112年3月

目 錄

壹、111 年業務計畫執行情況概述.....	1
貳、111 年業務計畫之執行內容.....	16
參、111 年工作(業務)計畫之成果及目標達成情形.....	28
肆、111 年工作成效檢討與展望.....	97
伍、應記載事項.....	105
陸、其他應遵行事項.....	115

圖

目錄

圖1	鋼纜加速度計安裝完成.....	31
圖2	水準高程測量.....	31
圖3	主機&UPS 監測箱	31
圖4	資料擷取器監測箱.....	31
圖5	鋼纜模態檢測試驗試量測.....	31
圖6	橋體微振動量測試驗.....	31
圖7	靜態監測系統監測箱.....	31
圖8	振弦式應變計&溫度計.....	31
圖9	苑裡蘭草脊背橋微振動量測試驗.....	32
圖10	王功後港溪脊背橋微振動量測試驗.....	32
圖11	苑裡蘭草脊背橋數值模型情境模擬分析	33
圖12	王功後港溪脊背橋數值模型情境模擬分析	33
圖13	111年無線動態應變計監測資料.....	33
圖14	白沙一橋結構分析模型調校成果.....	34
圖15	白沙二橋結構分析模型調校成果.....	35
圖16	慈母橋結構分析模型調校成果.....	35
圖17	沉陷計補水.....	35
圖18	電源電壓檢測.....	35
圖19	設備現況拍照記錄.....	35
圖20	目視檢視鋼纜狀況.....	35

圖21	橋梁外部鋼纜位置.....	36
圖22	箱梁斷面.....	36
圖23	箱梁內照片.....	36
圖24	箱梁內鋼纜位置.....	36
圖25	鋼纜速度歷時訊號.....	37
圖26	模態擬合與分析.....	37
圖27	鋼纜歷年檢測索力比較圖(重陽大橋).....	38
圖28	橋梁動態地磅儀器配置：(a)雙冬橋東行方向.....	38
圖29	橋梁動態地磅儀器配置：(b)石灼橋西行方向.....	39
圖30	車輛超載自動偵測系統現場儀器配置示意圖.....	39
圖31	觸發後攝影機錄製影片之定格照片與車牌辨識結果.....	39
圖32	現地測試情況.....	40
圖33	傳統治具與爬鎖車量測分析後頻譜比較圖.....	40
圖34	系統畫面.....	42
圖35	角色權限管理.....	43
圖36	感測器監測資訊圖.....	44
圖37	資料分析比對圖.....	44
圖38	JR 西日本公司辦理 SMS 第三方評鑑之成效.....	45
圖39	局本部第三方評鑑實錄.....	46
圖40	抽樣之廠、段及所第三方評鑑實錄.....	46
圖41	橋梁樣本數抽選情況與評鑑檢討會議.....	47
圖42	稽核作業現場情況.....	47
圖43	「西嶼西臺遊客中心」6S 作業辦理情況.....	48
圖44	「三貂角燈塔」6S 作業團隊與輔導、認證團隊的合影.....	49
圖45	「三貂角燈塔」旅服設施6S 認證授證典禮.....	49
圖46	與策展廠商進行技術交流.....	52
圖47	會場展示之 SwRI 自駕車輛.....	52

圖48	完成2部智慧運輸科普影片製作.....	53
圖49	國內外 ITS 最新發展與應用趨勢系列論壇	54
圖50	共識營會議花絮與成員合影.....	54
圖51	輔導情況與交通數據生態論壇暨創新育成頒獎典禮	56
圖52	交通數據創新應用服務媒合交流會與粉絲專頁畫面	56
圖53	以太坊區塊鏈公鏈儲存資料特徵值.....	57
圖54	歐規 CCMS 與美規 SCMS 車聯網公開金鑰基礎架構.....	60
圖55	根憑證機構（Root CA）各項生成	60
圖56	Veins 模擬器中車聯網封包傳輸及車輛避讓模擬	61
圖57	虛實平台整合架構.....	61
圖58	車聯網資安通訊研討會主視覺.....	62
圖59	車聯網資安通訊研討會貴賓合影.....	63
圖60	聯網資安通訊研討會與會座談.....	63
圖61	國內相關研究成果回顧.....	65
圖62	業者訪談與掌握業者實務需求.....	65
圖63	ADAS 資料倉儲設計	66
圖64	駕駛風險管理大數據分析平台發展構想	66
圖65	服務平台網頁圖型化管理介面儀表板示意圖	67
圖66	Linux 管理介面虛擬機負載示意圖	67
圖67	初訓參訓人員所屬單位統計分析圖.....	68
圖68	回訓參訓人員所屬單位統計分析圖.....	68
圖69	同步視訓課程與實體訓練課程辦理狀況	71
圖70	「宣傳影片」錄製情況.....	72
圖71	「全球數位新星大賞」專題成果競賽獲獎合影	73
圖72	優良研習單位獎盃授獎情況.....	74
圖73	線上、線下交流會議情況.....	75
圖74	青年工程師國際探索營現地實錄.....	77

圖75	論壇活動現況.....	78
圖76	上課與參訪情況.....	79
圖77	「中華智行光點競賽」情況.....	80
圖78	橋梁研習營活動辦理情況.....	81
圖79	華技術講座執行情況.....	83
圖80	CECI 講座辦理情況.....	84
圖81	中華偏鄉志工日活動辦理情況.....	85
圖82	正修科大(上)與健行科大(下)專題講座辦理狀況.....	87
圖83	中國科大參訪中正橋改建工程(上)及公路總局(下).....	88
圖84	技術交流會辦理情況.....	88
圖85	朱宗慶講座辦理情況.....	93
圖86	Dr. Katsuji HASHIBA 講座辦理情況.....	93
圖87	講座辦理情況.....	95
圖88	鳳林遊譜在地行動工作坊辦理情況.....	96

表

目錄

表1 技術研究成果發表著作	28
表2 111年專利著作	30
表3 線上視訊說明會場次時間與會議參與人數	53
表4 區塊鏈應用於交通運輸四大構面相關文獻分類列表	64
表5 111年公路橋梁檢測人員培訓工作辦理狀況表	71
表6 「中華技術講座」內容	82
表7 「CECI 講座」內容	84
表8 專題講座辦理狀況表	86
表9 111年《中華技術》期刊 QR Code 列表	90
表10 《中華技術精選論文集 II》特刊 QR Code 列表	91
表11 技術專書列目表	91

壹、111 年業務計畫執行情況概述

財團法人中華顧問工程司（以下簡稱本工程司）持續配合政府致力落實年度重要專案計畫，穩健執行年度既定規劃，向下扎根築底，逐步邁向「深耕技術，厚實產業」的前瞻目標，並且在 111 年度不斷地透過各項交通基建改善效能與強化服務來自我創新，提升整體績效指標。

本工程司為強化產學合作與連結政府施政作為，在鐵、公路方面，透過臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑專案，分別與交通部鐵道局及立恩威國際驗證公司(DNV)簽訂 MOU，執行 111 年臺鐵安全管理系統評鑑，並提出發現事項與改善意見建議，同時為協助交通部提升縣市政府公路系統橋梁安全，長期與交通部公路總局合作辦理縣市政府橋梁維護管理作業評鑑，又為促進智慧運輸領域研究交流，特別與交通部運輸研究所及日本公益社團法人企業情報化協會建立跨國合作聯盟。在偏鄉公益方面，配合交通部偏鄉行的正義之倡議，本工程司偏鄉智行中心專責推動偏鄉移動服務及跨部會資源整合，將研究成果落實到偏鄉運輸之中，並以輔導者立場，協助偏鄉在地居民自我創生，因此與財團法人台灣癌症基金會共同協助推動「銀髮偏鄉就醫無礙交通服務平台」計畫，根據台東地區癌友需求，提升癌友就醫便利性，也與逢甲大學之服務創新與行動設計中心等合作，協助台東慢經濟觀光及偏鄉交通出行服務應用。另在人才培育方面，為協助友邦巴拉圭共和國培育工程專業技術人才，與台灣科技大學攜手厚植雙方專業人才培育與國際影響力，設置 CECI 講座，並與台北科技大學智慧鐵道人才培育學院合作，設置中華技術講座，此外，偕同逢甲大學與金門大學師生共同執行索力量測及載重測試驗，讓檢測與監測技術得以藉此有實質的產學交流與應用。

111 年業務計畫之執行以既有規劃為基底，也審時度勢地因應實際執行情況，滾動式調整，克勤克勉新增多項業務，如「中正橋改建工程及代辦管線附掛工程之鋼索監測系統工程」、「水面及水下無人載具自動橋梁檢測的評估和應用」、「馬管處 110-111 年人流管理系統建置計畫委託案」、「偏鄉交通資源整合應用導入區塊鏈服務計畫」、「新能源智駕載具在偏

鄉地區的科普推廣」、「偏鄉永續公益計畫」等，並舉辦國際跨海大橋技術研討會與中華力與美橋梁研習營及國際青年探索營等主題活動，循序漸進地成就「研發領航，公正評鑑，技術品牌」之目標。

本工程司以「智慧連結世界，合作創新生活」為使命，遵照以往辦理原則，依序以「資產監督與管理」、「技術研發與服務」、「人才培育」、「傳播與出版」等四項業務為方向編撰，其執行辦理情形概述如下：

一 資產監督與管理

本工程司對於轉投資事業之監督與管理，係依本工程司「轉投資事業監督要點」辦理。

在人事管理與財務及內控部分，轉投資事業暨其再轉投資事業董事長、董事及監察人之薪資報酬、年終及績效獎金，均應經該事業董事會決議後，報請本工程司董事會核定，轉投資事業依規定須將業務報告及決算書報經本工程司董事會同意，其決算書並應委託會計師審查簽證後，出具查核報告書，一併提報本工程司董事會備查。

稽核部分，於 111 年 10 月 13 日對轉投資事業台灣世曦股份有限公司（以下簡稱台灣世曦）執行實地稽核，檢視「轉投資事業監督要點」關於組織管理、人事管理、財務管理、監察及內控等執行的情形。有關台灣世曦對「轉投資事業監督要點」之遵循情形，大致符合規定。

台灣世曦 111 年的營業情形、預算執行、財務分析與股東權益等資料，均詳載於該公司 111 年營業報告書。

技術研發與服務

二

（一）精進交通設施維護與管理

1. 金門大橋新建工程橋梁監測計畫(含擴充部分)

本計畫是 102 年至 114 年止的跨年度計畫，針對金門大橋五塔六跨結構形式的脊背橋，建置鋼纜索力、橋體結構、環境因素即時監測系統，包含鋼纜索力、基樁應變、橋墩腐蝕狀況、橋址風速、大氣溫度、乾濕度、橋體溫度、橋塔傾斜角度、伸縮縫位移、外置預力錨定塊應變、橋體應變等項目進行長期監測，並於橋梁完工通車後，辦理鋼纜初始振動模態檢測與載重試驗。111 年配合金門大橋完工通車，完成全數鋼纜加速度計、監測主機、動態資料擷取器、監測箱、橋體溫度計、多數振弦式應變計、網路傳輸系統之安裝，並執行 6 跨橋跨之橋體微振動量測試驗。

2. 台 61 線苗栗及彰化路段脊背橋橋梁監測工作

本計畫為 109 年至 112 年止的跨年度計畫，針對西濱快速道路上的苑裡蘭草脊背橋與王功後港溪脊背橋兩座目標橋梁，分別建置即時監測系統，針對鋼纜索力變化、橋梁長期線型變化、主梁振動頻率、伸縮縫位移變化、橋址風速等項目進行長期監測。111 年啟動第二年監測作業，除持續進行上述監測項目及如期提送年度監測成果報告外，也搭配橋梁數值模型分析成果，於 111 年 9 月進行「無線動態應變監測技術應用分析」，以助多面向監測與評估本案目標橋梁狀態，相關成果亦摘錄於第二年度成果報告內，提供給特殊性橋梁維護管理等相關單位，作為橋梁管理參考之依據。

3. 台 8 線白沙一號橋、白沙二號橋、慈母橋鋼索監測工作

本計畫為 109 年至 113 年止的跨年度計畫，針對台 8 線白沙一號橋、白沙二號橋、慈母橋等三座目標橋梁，分別建置即時監測系統，對於鋼纜索力變化、橋塔的拱肋傾斜角度、橋塔的拱肋應變、橋梁長期線型變化、伸縮縫位移變化、橋址風速、鋼箱溫度等項目進行長期監測，111 年完成三座橋梁 48 束鋼纜模態檢測試驗、監測系統建置與上線測試、橋體微振量測試驗、橋梁載重試驗、鋼纜目視檢測、結構 3D 模型初步建置、實景模型

建置等工項，藉此多面向監測與評估本案目標橋梁狀態，其相關成果亦摘錄於第一階段成果報告。

4. 中正橋改建工程及代辦管線附掛工程之鋼索監測系統工程

本計畫為 112 年至 115 年止的跨年度計畫，針對台北市中正橋、川端橋等兩座目標橋梁，分別建置即時監測系統，同時針對中正橋的鋼纜索力、拱肋振動加速度、鋼梁振動加速度、鋼梁應變、鋼梁沉陷量、鋼梁溫度、橋墩傾斜即時監測，川端橋則進行橋墩沖刷深度、橋墩沉陷量、橋墩傾斜量等項目進行長期監測，並建立中正橋結構 3D 模型與執行微振量測及載重試驗。本計畫 111 年已完成契約簽訂、鋼梁推進期間外部狀況現地勘查、鋼梁組裝完成後箱梁內部現地勘查等作業。

5. 「110 年新北市橋梁、隧道委託安檢、耐震評估及設計服務(第 A 區)」鋼纜微振動量測技術服務

本計畫 110 年底前已完成兩座橋梁共計 128 束鋼纜振動量測試驗，111 年持續將試驗量測到的訊號，執行訊號分析及索力計算與成果評估，並藉此研析重陽大橋民國 81 年與民國 93 年及本工程司 110 年檢測資料，以提供業主鋼纜維護管理建議。

6. 動態應變技術於動態地磅與預力損失監測之應用

本計畫延續 110 年完成的「無線動態監測技術於橋梁結構健康監測之應用」計畫，根據其邊緣運算無線動態應變監測技術之研究成果，自 110 年 06 月至 112 年 05 月，繼續探討該技術作為車輛動態地磅應用以及監測預力損失量化之可行性。111 年以「新建橋梁之預力變化監測」與「既有橋梁之預力變化監測」為主，已完成現場儀器安裝，同時執行車載試驗得到橋梁動態地磅之校正迴歸方程式，持續進行超重車之偵測。

7. 橋梁鋼纜等檢測設備開發與推廣(爬索車研製)

本工程司與大同大學機械與材料工程學系合作，自 110 年起共同開發國內首台橋梁鋼纜索力檢測爬索車，期能以機器代替人力，裝設感測器至鋼纜上進行量測，免除人員搭乘舉高車高空作業之風險，減免使用舉高車交維或封橋措施。同時為配合金門大橋通車前，使用該爬索車執行索力量測，本計畫整合「機械結構、機電控制、程式設計」等技術，以符合金門大橋鋼纜套管尺寸之規格，使爬索車具備足夠的爬升能力，承載一組三軸向速度計攀爬不同角度之橋梁鋼纜，並透過遠端操控，使其爬升至指定位置進行鎖固動作，也能自動調整速度計水平校正，貼近傳統人工鎖固治具的量測方式。

8. 水面及水下無人載具自動橋梁檢測的評估和應用

本計畫自 111 年至 112 年規劃兩年二階段作業，評估研擬水面及水下無人載具自動化應用之可行性。111 年為本計畫的第一階段，嘗試編撰技術應用手冊，透過大量的文獻收集與回顧，研擬檢測策略及方法，完成《橋梁水面及水下檢測技術手冊》初版之編撰。

9. 橋梁設施維護管理監測平台建置

通用設施維護管理資監測平台除具備一般橋梁 2D 平面即時展示數據圖形功能外，另將建置以 BIM 模型為基礎的 3D 視覺化數據展示網頁，以及各式感測數據的儀表板監測，以別於一般傳統管理平台。初期先配合金門大橋工程案，以金門大橋作為平台內的第一個應用標的，進行平台的開發與測試，待系統穩定後，逐步將其他承攬之橋梁監測數據添補至系統，促使該平台成為本工程司重要的橋梁設施監測維護與管理核心。

(二) 交通技術推廣與施政協作

1. 臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑

為協助交通部加速提升臺灣鐵路管理局(簡稱臺鐵)推展安全管理系

統(SMS)，本工程司與交通部鐵道局於 110 年 10 月 26 日簽訂合作備忘錄，並據執行「臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑計畫」，經延攬技術專家參與外，同時與立恩威國際驗證股份有限公司(簡稱 DNV)執行。本計畫參酌日本 JR 西公司推動臺鐵安全管理系統第三方評鑑之經驗，以逐步建立我國本土第三方評鑑能力及專業人才為執行目標，自本計畫啟動後，111 年透過 8 次諮詢委員會會議與 28 場次工作會議及 24 場外部專案會議，提出 16 項系統性主要發現事項，與 26 項個案性主要發現及一般發現事項等評鑑成果。

2. 年度縣市政府橋梁維護管理作業評鑑作業

為協助交通部督促各縣市政府落實橋梁安全維護，本工程司 111 年續辦各縣市政府橋梁公路系統維護管理作業執行情形評鑑，透過評鑑方式，建立橋梁維護管理作業之品質管制(QC)、品質保證(QA)及外部稽核(AUDIT)之三級品管制度，督促其重視橋梁安全維護。

3. 旅服設施 6S 輔導認證計畫

111 年延續本工程司 110 年度執行旅服設施 6S 試辦計畫之成果，協助交通部觀光局澎湖國家風景區管理處與航港局辦理，於「西嶼西臺遊客中心」與「三貂角燈塔」導入 6S 輔導管理，並完成 6S 作業指南，且在 6S 作業實施後四週，根據其所申請之開放觀光區域進行 6S 認證作業與評鑑。此外，為協助提升旅服設施 6S 作業報名系統需求，將透過模組化系統平台，建置報名網站，以促進 6S 輔導及認證案例管理，提升 6S 輔導認證作業效率。

4. 馬管處 110-111 年人流管理系統建置計畫委託案

本計畫係依「前瞻基礎建設：城鄉建設-觀光前瞻建設計畫」辦理「觀光景區人車流暨商務數據匯集管理平台建置計畫」，以強化景區智慧化發展。本工程司透過多樣性數據資料收集，推動管理處發展人車流警示與引導，應用科技創新與特色在地服務，打造出智慧優質觀光景區，同時配合

觀光局所制定之共通數據交換標準與資料，介接規格，並回傳資料。本計畫也在馬祖的南竿與北竿等地區的重要景點，建置 CCTV 與 WIFI AP 等相關設備，藉此進行景點人流即時管控，分析人流，蒐集遊客資訊，以帶動智慧景區之發展。

5. 新能源智駕載具在偏鄉地區的科普推廣計畫

為讓燃料電池的發展之新能源技術結合智駕車等新興運具，應用於偏鄉地區，本計畫先彙整新能源技術與智駕車輛技術內容，後再以淺顯易懂的科普知識，將之推廣至偏鄉地區中、小學校之科普課程中，奠定後續新能源智駕運具於偏鄉測試之應用基礎，並藉此落實本工程司綠能屋現有設備後續加值應用。

（三）推動智慧交通運輸發展

1. 智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫(2/4)

本工程司協助交通部研擬「智慧運輸系統發展建設計畫（110 年-113 年）」並獲行政院核定通過。111 年持續執行該計畫項下之「智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫（2/4）」，本計畫持續從「推高值」、「補關鍵」與「展系統」3 面向策略推動，協助利害關係人深入了解我國當前智慧運輸系統發展所面對的複雜課題與艱鉅挑戰，並透過辦理相關智慧運輸技術研發與各種政策評估分析，提升相關規劃、執行成效、地方政府輔導、跨部會合作、資源整合等作業，以鼓勵國內產、官、學持續投入智慧運輸領域。

2. 交通運輸數據創新服務驗證計畫——建立數據創新育成發展環境

因應新興科技發展與演進，數據經濟已成為交通科技產業發展新趨勢，為此，交通部將全國跨運具與跨區域之動和靜態旅運資訊整合至「運輸資料流通服務平台（Transport Data Exchange, TDX）」之單一窗口。111 年為擴大 TDX 服務對象範圍，建立育成環境，打造國內交通數據經濟生態

系，本工程司與逢甲大學、景翊科技、資策會及台北市電腦公會合作，協助交通部辦理「TDX 資料應用實戰班」課程，建置服務學習網站「TDX 交通資料育成網」，協助線下、線上 TDX 資料應用推廣。

3. 偏鄉交通資源整合應用導入區塊鏈服務計畫

111 年 6 月起交通部新一期「花東在地共享運輸輔導及偏鄉交通資源整合服務平台推動計畫」由鼎漢公司執行，本工程司持續接受該公司委託，協助其將交通運輸區塊鏈平台，提供給偏鄉各單位挹注偏鄉資源服務過程、付費、補貼資料進程式開發，以導入區塊鏈技術。

4. 小鎮智行服務試行計畫

偏鄉地區因是聚落，所以資源分散，造成民眾交通運輸移動不便，本計畫延續過往協助交通部「花東地區在地多元運輸共享服務經營輔導計畫」之執行經驗，運用本工程司開發相關平台與移動服務規劃，與公益團體合作，推廣偏鄉癌友就醫服務。此外，為掌握偏鄉地區公共運輸資源，以及高齡者就醫需求，活化觀光鄉鎮資源，本計畫透過產學合作，藉由實地訪查、試行體驗、地方創生培訓課程等方式，研擬相關規劃建議，改善高齡者就醫不便，帶動觀光鄉鎮及漁村之發展。同時也與願景工程基金會合作，探討偏鄉交通不便的癥結點，透過跨部會資源整合，結合地方創生，從政策面與實務面深入研析問題，以辦理工作坊形式，彙整跨域建議，藉此提出未來方向。

5. 車聯網資安通訊框架研發計畫

近年來隨著自駕車的發展，車聯網也隨之備受矚目。由於車聯網屬高移動性之開放性連網應用，但並非所有車聯網設備都是安全的，車聯網設備很輕易會受到可能性的惡意攻擊，為了自我保護，車輛進入車聯網環境時，應透過公開金鑰基礎建設(Public Key Infrastructure, PKI)頒發認證憑證，以作為合法身份的證明，如此即可避免在車聯網環境下出現非法設備及車輛，影響道路駕駛以及行人安全。本計畫透過研析車聯網公開金

鑰基礎架構相關國際標準，深入研析車聯網資安憑證相關架構之國際標準，以及車聯網隱私保護技術與需求。此外也彙整交通模擬軟體及通訊硬體之虛實整合概念，發展車聯網虛實整合資安測試平台，結合虛擬平台易於產生大規模場景的優勢，以及實體平台的真實資料傳輸，作為車聯網設備測試環境。

6. 交通運輸區塊鏈技術發展與關鍵需求研析計畫

本工程司近年發展區塊鏈技術於交通運輸相關應用，由於區塊鏈仍是發展中的技術，因此本計畫以技術運用為導向，分析交通運輸區塊鏈技術發展與其關鍵需求，距焦於道路運輸相關區塊鏈應用，也藉此研考區塊鏈技術文獻，了解目前相關應用趨勢，並評估產、官、學、研區塊鏈於交通運輸場域，是否具備降低成本及提升效率與環保無紙化等優勢。

7. 大客車駕駛風險管理大數據分析系統

交通部自民國 107 年起規範大型車輛加裝先進駕駛輔助系統（Advanced Driver Assistance Systems, 以下簡稱 ADAS），功能包含行車視野輔助系統與轉彎及倒車警報裝置，亦具備紀錄駕駛行為功能，例如：急加速、急減速、與前車距離過近、變換車道次數、盲區偵測次數等。ADAS 設備所記載的相關資料維度多元且數量龐大，深具駕駛安全管理應用潛力。本計畫為使 ADAS 資料能夠加值應用，根據 ADAS 設備及其資料特性，回顧近年來相關研究成果，訪談相關業者，從中了解他們的實際需求。然後進行資料的蒐集與前處理，並執行探索性分析，掌握資料的樣態。接著規劃駕駛風險管理大數據分析平台，建構平台相關功能架構，以滿足未來不同使用者的管理需求。最後，根據資料倉儲設計原則與 ADAS 資料特性，進行 ADAS 資料倉儲設計，讓資料倉儲系統更具資料一致性、管理性、可分析性。

8. 大數據分析與服務平台開發與維運計畫

本計畫自 109 年 5 月起執行，屬持續性硬體租賃維運作業之一。111 年

持續採伺服器硬體租賃方式提供本工程司資料儲存、演算模組開發、平台運作，以及相關計畫開發服務使用。

三 人才培育

一) 參與政府的人才培育計畫

1.111 年公路橋梁檢測人員培訓計畫

本工程司 111 年持續接受運研所委託辦理公路橋梁檢測人員培訓，讓參與培訓橋梁檢測人員獲得最新檢測相關知識與技術訊息。訓練課程係依《交通部公路橋梁檢測人員資格與培訓要點》規定安排，初訓課程總時數至少 21 小時，回訓課程總時數至少 14 小時。除「現地實橋檢測訓練」與「現地特殊性橋梁檢測訓練」外，其餘課程採線上方式辦理。學員透過視訊參與遠端同步課程，實體與現地檢測訓練初訓課程則分北、中、南三區辦理，共計 5 個場次；實體與現地訓練回訓課程則分北、中二區辦理，共計 4 個場次。

2. DIGI+Talent 跨域數位人才加速躍升計畫及 TCA 人才循環交流推動計畫

111 年是「DIGI+Talent 跨域數位人才加速躍升計畫」(以下簡稱 DIGI 計畫) 5 年計畫(2021-2025)之第 2 年，111 年 8 月成立數位發展部後，連同「TCA 人才循環交流推動計畫」(以下簡稱 TCA 計畫)由經濟部工業局轉為數位發展部數位發展署主辦，本工程司 111 年持續申辦兩案計畫。從各個大專院校挑選出 16 名「DIGI 計畫」本籍跨域學生；3 名「TCA 計畫」外籍跨域學生，其中包含 8 名碩士生，11 名學士生，以此結合本工程司年度業務計畫，分為 4 個實務研習專題。111 年度嘗試以產學合作為培訓機制，分別與 2 所學校及 2 家企業合作，共同培育研習生。於 7 至 12 月培訓期間，密集規劃跨域且多元的線上與實體面授課程，以提高研習生專業跨域的實務知識與技能，也依專題屬性在疫情緩解後，積極安排「企業參訪」與「現地訪查」等相關培訓活動。由於專題規劃與培訓方式適宜，兩

案計畫於「期中訪視」及 12 月初的研習生「專題成果競賽」都深受肯定，「DIGI 計畫」最終也達成研習生總數之 10% 的媒合率。

（二）技術訓練課程及其他

1. 美國主要地區智慧型運輸系統規劃與智慧電動載具的科技合作機會

因應 2050 淨零排放趨勢，達到降低能源耗竭及提升旅運效率，本工程司協助財團法人工業技術研究院，針對美國主要地區智慧型運輸系統規劃與智慧電動載具進行研究，並邀請美國馬里蘭州大學張金琳教授，互相研討參與智慧車輛系統跨國際合作契機，推展接軌國際市場效能，促進國內研發能量。

2. 青年工程師國際探索營

面對國內工程案件逐漸趨於飽和的窘境，工程師可發揮的領域逐步被限縮，走出國門已是工程師不可避免的趨勢，為此，111 年本工程司邀請產、官、學、研共同辦理「青年工程師國際探索營」。本活動以「探索」為核心精神，希望提升青年工程師參與國際活動的熱情，搭建青年工程師掌握國際趨勢脈動的平台，以建立國內、外前輩引路機制。10 月 14 至 15 日在三峽大板根森林溫泉酒店舉辦，共有 18 個遍及產、官、學企業機關團體共同參與，31 名學員完訓，課後學員問卷調查皆認可本活動辦理已達成既定的規劃目標。

3. 2022 國際跨海大橋工程論壇

設施技術中心兩年 1 次舉辦以橋梁為主題的大型研討會。111 年擴大規模辦理國際型跨海大橋工程論壇，以 111 年完工的金門大橋為子題，研討跨海大橋施工管養維護過程中所面臨的工程瓶頸，以及新施工技術導入等主題。本論壇以「國際專題演講」、「跨海大橋之設計與施工」、「跨海大橋之監測與維護管理」為三大辦理主軸，邀請國內、外著名的橋梁專家學者一同研討，試圖以此推廣橋梁全生命週期之重要性。

4. 智慧運輸與嵌入式系統課程

為落實智慧化及服務化的研發與育成，延續合作備忘錄精神，本工程司於 111 年暑假與國立臺灣科技大學資訊工程系共同開設「智慧運輸與嵌入式系統」及「智慧運輸與嵌入式系統實務」夏季學分課程，以智慧運輸通識及實務開發為課程內容，讓學生藉此了解台灣產業現況、趨勢、發展、市售車聯網應用與產品，提升學生就業即戰力。

5. 2022 中華力與美橋梁研習營

本工程司為促進橋梁和軌道工程知識傳承，想透過豐富的研習課程，讓研習生快速了解橋梁和軌道工程相關知識，故於西元奇數年舉辦軌道菁英研習營，偶數年舉辦橋梁菁英研習營，邀請國內工程學院、電資學院等相關科系學生參與，以分組專題及簡報競賽方式，激勵參加營隊的研習生提出提升工程品質、危害防止、維護管理精進等創意構想。為此，111 年本工程司辦理「2022 中華力與美橋梁研習營」，培養尚未定型的年輕學子提前了解土木工程橋梁領域的相關實務內容，並配合十二年國教課綱計畫，首度將參加者年齡下修至高中職，完成向下扎根效益。

6. 中華技術講座

本工程司秉持公益法人之社會責任，111 年委託國立臺北科技大學智慧鐵道人才培育學院，辦理 8 場「中華技術講座」系列活動，透過國內交通運輸產官學研領域專家實務經驗傳承，帶領莘莘學子認識交通運輸工程發展。

7. CECI 講座

為落實本工程司與國立臺灣科技大學於 110 年所簽訂之 MOU 內容，強化台巴科大交換生在智慧運輸、資通訊科技、智慧營建、人工智慧應用等領域之專業知識，深化雙方合作關係，達成培育友邦專業技術人才，落實本工程司推動產學合作及培育人才之公益使命目標，而於台科大校內舉辦

3 場台灣智慧交通運輸相關課題之全英文講座。

8. 偏鄉永續公益計畫

為因應 SDGs 永續發展趨勢，實踐公益法人對偏鄉環境與教育的關懷，促使本工程司同仁積極參與社會志工服務，故以台灣周圍離島為服務場域，辦理「中華偏鄉志工日」活動。111 年偕同國立臺灣海洋大學馬祖分校師生、交通部觀光局馬祖風景區管理處、好氏永續服務、弦外之音團等單位首次辦理本活動，依照在地需求，以 SDGs 永續發展為目標，開授志工培訓課程、淨灘、偏鄉公益音樂會等活動，以促進離島環境保護，增進當地社會經濟發展。

9. 勵志獎學金

111 年持續頒發第六屆勵志獎學金，由此收到北、中、南、東、離島之土木、水利、交管、資訊、管理、機械、電機等相關系所之在校大學生推薦函，經嚴格審核，共有 36 名學生獲獎。

（三）活動與技術交流會

1. 交通工程教育實務深耕計畫

本工程司自 107 年開始辦理「大學院校工程參訪活動」，深受參與師生歡迎及肯定。為鼓勵在校生培養具備廣度且多元跨域技能，111 年規劃安排含交通運輸物流管理及新能源科技產業參訪行程，但因學校仍擔憂群聚移動導致疫情散播，本工程司遂另闢執行方式，以邀請著名人士前往各校辦理專題演講，作為替代方案，因此為讓土木相關科系在校生對未來職涯有努力目標，鼓勵參與國家考試取得專業證照，安排專家毛昭綱先生前往嘉義大學與正修科大及健行科大等校土木系，辦理「為什麼要參加國考」專題講座。疫情緩解後，本工程司也立即邀請中國科大土木與防災系，參訪臺北市中正橋改建工程及公路總局防災中心與幸福公路館。本年度總計辦理 3 場專題講座及 1 梯次參訪活動。

2. 2022 設施管理技術交流展示會

本工程司長期以展示會的方式，構建一個技術推廣交流平台，每年也藉此邀請國內產、官、學、研等相關單位參與，讓與會者了解現階段的技術，以推動國內設施管理技術發展。111 年因應疫情管控，於下半年舉辦 1 場「物聯網加值應用座談會」，以推廣本工程司所研發之「物聯網技術應用於橋梁動態地磅」成果。

傳播與出版

四

（一）與技術相關之傳統出版品

《中華技術》內容涵蓋本工程司與台灣世曦，以及其他相關領域單位發展之綜合型刊物，以傳遞新知，技術資訊匯流為導向，協助產、發、學、研，推動創新技術、服務、思維傳遞。111 年本工程司持續偕合台灣世曦，編撰《中華技術》期刊，發行 133 至 136 期實體與電子期刊，期刊延續以往內容方向，著重工程論述、人物採訪、專題報導、新技術介紹等領域。每期電子期刊皆上傳至本工程司與台灣世曦官網，以利所需者下載，並持續採公益運營方式，主動寄送每期期刊至相關領域之學校、學協會、圖書館、學者、業主等機關團體，每期郵寄約 1800 本，111 年為本工程司成立 53 週年，特邀專家評選 77 至 143 期（含）15 年間所出版的《中華技術》之其中精粹 15 篇，總集成《中華技術精選論文集 II》特刊發行。

（二）數位知識匯流平台維運

1. 技術教育頻道

本工程司持續運營交通技術數位內容之多元分享平台，匯流產、官、學、研技術經驗及研發成果，有系統地轉化為數位影音媒材，於線上供大眾閱聽使用，以廣泛建立數位知識流連結，強化人才培育效能。而為製作為多元的數位教材，邀請在工程科技、智慧運輸、網路新創、藝文美學等

相關專業領域上，造詣精深，享有盛譽的學者或專家為「大師」，每年辦理「大師講座」，以為影音教材之素材。111 年因應 COVID-19 疫情，規劃 2 場「大師講座」，分別邀請我國打擊樂宗師朱宗慶講授「開創無限可能：在變與不變當中找到永恆」，以及日本國建協理事長的嶠場會長 Dr. Katsuji HASHIBA 講授「TOPIC:Aging Bridges ~Importance of Maintenance and Rehabilitation」。

2. 官網與臉書粉絲專頁

透過社群媒體宣傳或推廣活動已是社會常態，本工程司於 108 年成立「中華顧問 CECI」臉書粉絲團，配合「中華顧問工程司全球資訊網(官網)」，將本工程司的活動、即時資訊、重要訊息、研發成果對外傳遞，試圖透過粉絲團無遠弗屆的特質，建構外部多元連結契機，並透過英文與日文的轉譯，接軌國際。111 年精選 133 至 136 期《中華技術》與《中華技術精選論文集 II》特刊中的 5 篇文章，同步發佈於本工程司「FB 臉書粉絲團」之中。

3. 遊譜平台在地行動推廣計畫

「遊譜 Youput」創生行動平台依據本工程司《2021-2025 業務發展規劃書》之偏鄉智行中心業務主軸，以「遊歷地方，譜寫家鄉」精神紀錄台灣「在地行動」，推廣交通行動服務 (Mobility as a Service, MaaS) 理念，111 年辦理「遊譜講座系列活動」、「主題專欄企劃經營」及「服務應用在地研究」等業務，透過「偏鄉智行」的軟實力，增強平台影響力。

貳、111 年業務計畫之執行內容

本工程司 111 年業務計畫之實施內容，主要為技術研發與服務、人才培育、傳播與出版等三大方向，以下列表分項說明。

技術研發與服務

一

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
(一) 精進交通設施維護管理				
金門大橋新 建工程橋梁 監測計畫(含 擴充部分)	- 建置橋梁監測系統與測試。 - 橋體微振動量測試驗。 - 橋梁載重試驗與撓度量測。 - 鋼纜初始振動模態檢測試驗。 - 調校結構分析模型。 - 執行完工後 1 年監測及監測系統維護。 - 辦理 1 場成果發表會。	9,773	9,755	
台 61 線苗栗 及彰化路段 脊背橋橋梁 監測工作	- 履約期限內執行自動化橋梁結構安全監測，並定期提出監測分析成果。 - 針對前一年之監測數據及計畫年度報告書審查意見進行檢視，且搭配橋梁數值模型綜合考量調整管理參考值。 - 配合擬新增安裝之監測設備，其監測數據與既有之監測設備相互對照驗證。	1,387	1,398	
台 8 線白沙 一號橋、白沙 二號橋、慈母	- 橋梁監測系統規劃、安裝與整合測試。 - 鋼纜索力計算模式建立。	1,909	2,053	

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
橋鋼索監測工作	- 橋梁結構 3D 模式建立。 - 鋼纜外部目視檢測。 - 鋼纜錨碇端箱內目視檢測。 - 鋼纜模態檢測試驗。 - 橋梁微振動量測試驗。 - 橋梁載重試驗。 - 監測系統定期維護。 - 辦理 1 場教育訓練。			
中正橋改建工程及代辦管線附掛工程之鋼索監測系統工程	- 撰寫監測計畫書、施工計畫書、儀器維護計畫書。 - 中正橋監測系統規劃、安裝與整合連線測試。 - 川端橋監測系統規劃、安裝與連線測試。 - 中正橋橋梁結構 3D 模型建立與調校。 - 中正橋微振量測試驗。 - 中正橋載重試驗。 - 監測系統定期維護與保養報告書。	-	105	新增計畫
「110 年新北市橋梁、隧道委託安檢、耐震評估及設計服務(第 A 區)」鋼纜微振動量測技術服務	- 執行共計 128 束鋼纜微振動訊號分析及索力計算。 - 撰寫《重陽大橋及南陽大橋鋼纜索力量測成果報告書》，並協助業主評估索力現況。 - 配合業主出席審查會議，並根據委員意見修訂成果報告書。	58	59	
動態應變技術於動態地磅與預力損失監測之應用	- 製作 24 位元無線動態應變計。 - 開發二個無線動態應變計量測之同步技術。 - 無線動態應變計量測小鋼梁斷面中性軸位置試驗。 - 實驗室載重試驗建立不同預力大	427	427	

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
	小與中性軸位置之關係。 - 無線動態應變計量測小型混凝土梁斷面中性軸位置試驗。 - 針對現地新建預力橋梁進行無線動態應變監測，追蹤其預力變化狀況。 - 對於現地既有預力橋梁進行無線動態應變監測，追蹤其預力變化狀況。 - 評估無線動態應變技術在動態地磅應用之可行性。			
橋梁鋼纜等 檢測設備開 發與推廣(爬 索車研製)	- 於國道四號豐原段斜張橋(與金門大橋鋼纜同尺寸)共執行三次實地測試，經持續修正與精進，成功研製出可搭載三軸向速度計MST-1031，並於指定位置進行水平校正與鎖固，蒐集訊號功能之爬索車。 - 完成五台爬索車製作。 - 於金門大橋實地應用5台爬索車執行鋼纜模態試驗，並與傳統試驗所得之成果相互比較，佐證爬索車搭載速度計量測數據之可信度。 - 完成期末報告書與爬索車使用說明書。	1,190	1,236	
水面及水下 無人載具自 動橋梁檢測 的評估和應 用	- 組成編輯與撰寫團隊。 - 收集並研析文獻資料。 - 整合專家建議。	-	722	新增計畫

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
橋梁設施維 護管理監測 平台建置	- 建置橋梁設施監測平台，提供動態橋梁(3D)與靜態橋梁(2D)兩種展示方式。 - 研發無論是二維橋梁影像底圖，或三維 BIM 模型及網格模型，感測器與橋梁位置可呼應對照的功能。 - 連結感測器與個別功能模組。 - 提供不同使用者帳號登入後的相應權限功能與顯示畫面。	1,540	1,554	
(二) 交通技術推廣與施政協作				
臺鐵安全管 理系統(SMS) 第三方評鑑	- 蒐集國外(日本優先)第三方評鑑方式相關資料。 - 洽詢國際間第三方公正評鑑公司，或諮詢國內、外專業顧問，研議國內鐵道 SMS 安全評鑑機制。 - 與交通部路政司、運輸研究所、鐵道局等單位，共同研擬評鑑機制與標準。 - 配合臺鐵局 SMS 內部稽核作業，試辦評鑑。 - 委請 DNV 公司建置專屬教材「ISO 9001:2015 主任稽核員課程」，8 位同仁完成受訓並成功取得證照。	2,785	2,788	
年度縣市政府橋梁維護管理作業評鑑作業	- 基本檢核作業，如 TBMS2 基本資料完整性、檢測作業執行率、橋梁維護管理業務承辦人參加相關訓練或研討會情形、針對橋梁檢測作業訂定獎懲制度、橋梁檢測作業外部稽核、資料不實及斷橋事件處理原則。 - 完成維修作業，並針對橋梁維修	245	245	

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
	作業訂定獎懲制度、橋梁維修作業外部稽核、資料不實及斷橋事件處理原則等檢核。 • 邀請並統合專家學者綜合評分。			
旅服設施 6S 輔導認證計畫	• 協助交通部航港局及觀光局澎管處提送認證申請相關文件。 • 協助籌組 6S 組織，撰寫 6S 作業指南與 6S 自我檢查表。 • 辦理 3 次現地勘查。 • 製作實地輔導教材 2 份。 • 辦理 1 天輔導課程與實地輔導作業 2 場。 • 辦理 4 場前、後評鑑準備會議。 • 辦理 2 場現地評鑑作業。 • 撰寫《成果報告》辦理授證儀式。 • 協助透過系統功能模組，將「旅服設施 6S 輔導認證計畫評鑑」申請表單線上模組化。 • 辦理 2 場系統教育訓練課程。	663	664	包含輔導認證作業，及評鑑申請網站建置費用
馬管處 110-111 年人流管理系統建置計畫委託案	• 建置 17 支 CCTV。 • 針對遊客人流數據進行數據分析圖表開發。 • 辦理 2 場觀光數據治理教育訓練課程。 • 研提周邊經濟產值調查報告。	-	1,670	新增計畫
新能源智駕載具在偏鄉地區的科普推廣	• 評估並規劃後龍綠能屋現有設備後續加值應用方案。 • 彙整與分析新能源智駕載具技術。 • 科普課程的內容設計。	-	468	新增計畫
(三) 推動智慧交通運輸發展				
智慧運輸發展與車輛安	• 蒐集國際間智慧運輸系統的政策趨勢、技術發展與實作案例，並進	7,375	7,382	

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
全法規技術 諮詢管理計 畫(2/4)	行國內重要智慧運輸建設計畫實地考察，以完成年度智慧運輸計畫觀察報告。 - 辦理先進駕駛輔助系統及自動駕駛車輛的相關研究，包含所提項目的技術及法規發展、應用概況與政策趨勢，並提出國內推動建議。 - 於本計畫指派 2 名專職人員常駐於交通部，協助交通部進行「智慧運輸系統發展建設計畫（110 至 113 年）」協作與管考作業。 - 舉辦智慧運輸相關研討會與技術交流講座。			
交通運輸數據創新服務 驗證計畫—— 建立數據創新 育成發展環境	- 舉辦「交通數據創新應用競賽」。 - 舉辦 1 場「交通數據生態論壇暨創新育成」頒獎典禮。 - 辦理 2 場「交通數據創新應用服務」媒合交流會。	2,669	2,674	
偏鄉交通資源 整合應用導入 區塊鏈服務計 畫	- 提供乘車數據上鏈及第三方驗證服務。 - 建立偏鄉服務過程、乘車付費及補貼資料紀錄上鏈程式開發及上鏈記錄。	-	244	新增計畫
小鎮智行服 務試行計畫	- 辦理偏鄉智行平台功能精進。 - 與台癌基金會及 TR9 合作，試營運台東偏鄉銀髮癌友就醫接送服務。 - 規劃集集廊帶騎旅智行方案。 - 針對花蓮地區高齡者就醫需求盤點。 - 開發漁村地方創生培訓教材。 - 辦理漁村友善設施盤點。	4,310	3,800	由於內含跨年度新增計畫，預期執行至 112 年 11 月，計畫才剛起步執行，故預計費用與實際執行有所

工作項目	實施內容(計畫重點)/依實際執行情況調整	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
	- 花蓮地區運輸供給現況盤整、供需缺口研析及改善對策研擬。 - 辦理愛接送服務行銷推廣與系統介接事宜。 - 蒐集國內運輸資料與政策回顧。 - 辦理偏鄉交通工作坊及宣傳。			落差
車聯網資安通訊框架研發計畫	- 研析車聯網公開金鑰基礎建設(PKI)國際標準並評估國內環境。 - 建立 PKI 模擬實驗環境設計及實作。 - 建立車聯網虛實整合測試平台 - 研析車聯網攻防場景。 - 舉辦車聯網資安通訊研討會。	1,043	1,043	
交通運輸區塊鏈技術發展與關鍵需求研析計畫	- 國外標準及應用案例研析。 - 國際學術文獻探討。	168	168	
大客車駕駛風險管理大數據分析系統	- 完成國內相關研究成果回顧。 - 執行資料蒐集與探索性分析。 - 進行業者訪談與實務需求調求。 - 規劃駕駛管全大數據分析平台發展構想。 - 制定 ADAS 資料倉儲設計。	2,384	2,395	
大數據分析與服務平台開發與維運計畫	- 提供本工程司相關計畫佈建使用。 - 提供多組虛擬及實體機器供本工程司系統開發，以及計畫合作方使用之 Linux 及 Windows Server 服務。 - 持續滾動式地優化架構。	593	594	

二

人才培育

工作項目	實施內容(計畫重點)	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
(一) 參與政府的人才培育計畫				
111 年公路橋梁檢測人員培訓計畫	- 辦理公路橋梁檢測人員培訓課程。 - 調整公路橋梁檢測人員培訓教材。 - 辦理現地實橋檢測與特殊性橋梁檢測訓練。 - 頒發結業證書與辦理公務人員終身學習點數及技師訓練積分。 - 安排視訊/實體講習課程,支應講師鐘點、場地出租、教材印製等各項費用。	2,094	2,097	
DIGI+ Talent 跨域數位人才加速躍升計畫	- 籌組本工程司與合作廠商的業師團隊。 - 規劃 4 組可培育跨域數位人才的專題。 - 撰寫《申請書》申請研習生員額。 - 海選研習生。 - 支應 19 個研習生之研習津貼、勞、健保等事務。 - 規劃可培養學生社會就業觀念與心態之課程與研習內容,並配合邀請與專題相關講師協助輔導研習生。 - 輔導研習生期末專題成果發表競賽。 - 撰寫《期中報告書》與《期末成果報告書》。	1,127	1,129	

工作項目	實施內容(計畫重點)	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
	完成研習生與企業媒合之 KPI。			
TCA 人才循環 交流推動計畫	工作內容與執行情況，同於前項 DIGI 計畫。	205	206	
(二) 技術訓練課程及其他				
美國主要地區 智慧型運輸系 統規劃與智慧 電動載具的科 技合作機會	- 辦理 2 場交流會議。 - 提交研究報告書 1 份。	-	83	新增計畫
青年工程師國 際探索營	- 辦理 2 天 1 夜，1 個場次的課程活動。 - 辦理 6 門實體培訓課程與 1 門線上培訓課程。 - 辦理國內國際標工程參訪研習。	620	621	
2022 國際跨海 大橋工程論壇	- 由交通部擔任指導單位，本工程司作為主辦單位，廣邀產、官、學、研等相關單位與會。 - 辦理參與學員申請公務人員終身學習時數，以及技師積點。	1,339	1,460	
智慧運輸與嵌 入式系統課程	- 開設「智慧運輸與嵌入式系統」課程。 - 開設「智慧運輸與嵌入式系統實務」課程。 - 舉辦 1 場「中華智行光點競賽」活動。	343	344	
2022 中華力與 美橋梁研習營	- 邀請國內高中職一至三年級及大學(不限科系)一年級生參與。 - 規劃並籌備營隊分組專題創作及簡報競賽活動。	395	395	
中華技術講座	- 規劃並安排各場專題講師與內容。 - 宣傳講座。	170	170	

工作項目	實施內容(計畫重點)	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
CECI 講座	- 辦理 8 場次專題演講。 - 與台科大國際事務處完成簽約。 - 辦理 3 場全英文講座。 - 邀請國內國內智慧運輸、資通訊科技、智慧營建、人工智慧應用等領域專家進行授課。	90	91	
偏鄉永續公益計畫	- 辦理 1 場 SDG 永續發展目標志工培訓課程。 - 辦理 3 場淨灘活動。 - 辦理 1 場偏鄉公益音樂會。 - 提交本工程司偏鄉志工日服務紀要。	—	366	新增計畫
勵志獎學金	- 函請國內土木、水利、交管、資訊、管理、機械、電機及其他相關科系推薦大學生申請獎學金。 - 審查各校推薦學生之申請資料，包含：手寫自傳、前一年度學業成績、清寒證明、老師推薦說明、個人學習經歷等資料，以確定錄取名單。 - 受理 36 名獲獎學生每人 3 萬元整的獎助學金撥匯事宜。	1,080	1,080	
(三) 活動與技術交流會				
交通工程教育實務深耕計畫	- 接洽聯繫參訪單位及邀請學校院系。 - 與參訪單位排定參訪活動行程。 - 聯繫受邀系所辦公室，邀請師生或安排講作場地。 - 支付活動所需經費（專題講座講者出席費、參訪活動車輛租用、保險、餐飲等費用）。 - 辦理 3 場專題講座及 1 梯次參訪活動。	279	265	11 月份疫情趨緩後開始辦理活動，且中國科大自行負擔遊覽車資，故減少

工作項目	實施內容(計畫重點)	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用 經費 (新台幣千元)	備註
				租 車 費 用
2022 設施管理 技術交流展示 會	- 邀請對於非接觸量測、影像辨識、人工智慧、數據分析、綠色工法、先進材料、無人機、機器人應用等技術與設備有興趣之產、官、學、研等相關單位到場參加。 - 辦理參與學員申請公務人員終身學習時數，以及技師積點。	50	-	受 疫 情 影 響，僅 辦 理 1 場 技 術 交 流 展 示 會，費 用 全 由 廠 商 支 付

傳播與出版

三

工作項目	實施內容(計畫重點)	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用經費 (新台幣千元)	備註
(一) 與技術相關之傳統出版品				
《中華技術》 期刊出版	- 召開發行編輯會議，訂定主題，按四期編制。 - 由台灣世曦編輯團隊辦理徵稿、採訪、編輯、美工、發行等工作。 - 因應E化潮流需求，發行電子期刊、電子書及精簡摘要本。 - 將各期期刊傳遞給與交通、工程、教育及科技等相關之單位。	2,091	2,091	
(二) 數位知識匯流平台				
技術教育頻	以講座形式，規劃每堂約 90 分	125	132	

工作項目	實施內容(計畫重點)	預計經費 需求/依實際執 行情況調整數額 (新台幣千元)	實際使用經費 (新台幣千元)	備註
道	鐘之講演活動。 • 辦理 2 場大師講座。			
官網與臉書 粉絲專頁	• 本司新聞稿、活動訊息、重要消息刊登。 • 利用中華顧問 CECI 粉絲團社群散播力，將本司重要訊息傳播出去。 • 協助交通部重要施政訊息露出。 • 新增英日文官網。	637	637	
遊譜平台在 地行動推廣 計畫	• 辦理 8 場遊譜講座。 • 刊載 160 篇主題專欄。 • 辦理 1 場在地工作坊。 • 建置 1 式「遊譜 2022」精選專題網頁。	1,000	1,000	

參、111 年工作(業務)計畫之成果及目標達成情形

本工程司 111 年業務計畫之成果及目標達成情況，依序以技術研發與服務、人才培育、傳播與出版等三大方向分項說明。

技術研發與服務

一

111 年在所有同仁的共同努力下，有 12 篇技術研究成果著作公開發表，其中 1 篇為 SCI 著作，並申請到 4 則發明專利，如下表所示：

表 1 技術研究成果發表著作

編號	作者/單位	論文名稱	發表處
1	林宜清、童建樺、 蔡欣局、黃進國、 葉承軒	動態應變結合邊緣運算 技術在預力梁結構健康 監測上之創新應用	《三聯技術》3 月號第 123 期，2022 年
2	黃進國、蔡欣局、 陳麗華	單塔(背拉)單跨斜張橋 之即時安全監測	「第 16 屆結構工程研討會暨第 6 屆地 震工程研討會」，2022 年
3	黃進國、林晉德、 鐘立庭、蔡欣局、 宋欣泰、蔡欣妤、 高文瑞、陳韋升	雙塔脊背橋鋼纜索力即 時安全監測(以王功後港 溪脊背橋為例)	「第 21 屆非破壞檢測技術研討會， No. 54」，2022 年
4	李維峰、黃進國、 林秉賢、王昭雯	臺灣橋梁基礎沖刷破壞、 防制、與監測技術的發展	《基礎工》第 50 卷第 6 期，2022 年 6 月
5	李順成、陳麗華、 曾威修、黃進國、 林嘉欣、蔡欣局	台 8 線白沙一橋、白沙二 橋、慈母橋監測建置	《台灣公路工程》第 48 卷第 1 期， 2022 年 1 月
6	Yiching Lin,	Application of Edge	Sensors, 2022, 22, 8711.

編號	作者/單位	論文名稱	發表處
	Chin-Yu Hsiao, Jian-Hua Tong, Chih-Pin Liao, Shin-Tai Song, Hsin-Chu Tsai and Jui-Lin Wang	Computing in Structural Health Monitoring of Simply Supported PCI Girder Bridges	https://doi.org/10.3390/s22228711 (SCI)
7	王冠堯、王軒至、 蔡明志、孫士勝、 王瑋萱、許雅風、 王穆衡、李霞	我國智慧運輸建設計畫 影響力評估初探	「中華民國運輸學會 2022 年會暨學術 論文國際研討會」，2022 年
8	Shi-Sheng Sun, Ming-Chih Tsai, Ren Chen, Ming- Te Chou, and Wanjiun Liao	Ethereum-based Blockchain Platform for Transportation and Its Integration with Taiwan Rural ITS Testbed	「28th ITS World Congress」，2022 年
9	王冠堯、蔡明 志、王軒至、孫 士勝	淺談國際推動車聯網與 自駕車之現況-以歐盟為 例	《中華技術》134 期，2022 年
10	王冠堯、李怡 穎、藍宜芳、葉 文健	應用社會投資報酬率於 智慧運輸計畫效益評估 之芻議	《中華技術》136 期，2022 年
11	石明璋	應用價值工程提升安全 管理系統以鐵道產業為 例	「2022 價值工程社會影響力國際研討 會」，2022 年
12	石明璋	JR-WEST 提升運輸安全管 理機制精進作為探討	《中華道路》第 60 卷第四期

表 2 111 年專利著作

編號	專利名稱	專利類型與編號
1	無線動態應變之預力混凝土橋梁結構監測系統及監測方法	中華民國發明專利第 I754895 號
2	互助服務交換平台系統	中華民國發明專利第 I752393 號
3	可防止竄改偽造並結合區塊鏈公鏈私鏈之方法	中華民國發明專利第 I758981 號
4	利用梅克爾樹結合區塊鏈公鏈以防止資料竄改偽造之方法	中華民國發明專利第 I787972 號

111 年所提出的 4 則發明專利，皆已分別通過經濟部智慧財產局核定，獲得經濟部智慧財產局頒發專利證書。

(一) 精進交通設施維護管理

1. 金門大橋新建工程橋梁監測計畫(含擴充部分)

本計畫為金門縣政府委託高速公路局代辦，再由高速公路局委託台灣世曦工程顧問股份有限公司與本工程司執行辦理。102 年 10 月啟動後，陸續聯合昇樑科技有限公司、台安工程技術顧問股份有限公司、準線智慧科技股份有限公司、國立中興大學、波冠股份有限公司、三聯科技股份有限公司、四零四科技股份有限公司、財團法人台灣營建研究院、築本科技股份有限公司、前瞻土木計師事務所、豐立股份有限公司等合作，共同執行本計畫。本計畫迄今配合金門大橋 111 年 10 月完工通車，已完成基礎鋼筋應力計、橋墩鋼筋腐蝕計、110 束鋼纜加速度計、箱梁內振弦式應變計、橋體結構溫度計安裝與測試，且於通車前完成橋體微振動量測試驗。後續將持續配合工程改善作業進場安裝風速計、大氣溫度計、乾濕度計、橋塔傾斜計、伸縮縫位移計，並持續調整雲端資料儲存方式與展示平台。監測系統建置完成後，為掌握成橋狀態橋梁特性，將於與業主取得共識後，進行橋梁管制執行鋼纜初始振動模態檢測試驗與橋梁載重試驗。接著，著手結構分析模型調校，藉此預測橋梁可能之臨界破壞條件，以此方式訂定橋

梁監測初始值、研擬管理參考值，如區分橋梁安全、預警、警戒、行動狀態等，提供橋梁管理單位合理之參考依據。

圖1 鋼纜加速度計安裝完成	圖2 水準高程測量
圖3 主機&UPS 監測箱	圖4 資料擷取器監測箱
圖5 鋼纜模態檢測試驗試量測	圖6 橋體微振動量測試驗
圖7 靜態監測系統監測箱	圖8 振弦式應變計&溫度計

2. 台 61 線苗栗及彰化路段脊背橋橋梁監測工作

108 年 10 月 1 日宜蘭縣南方澳跨港大橋發生橋面斷裂，造成嚴重傷亡事件後，特殊型橋梁之養護管理受到社會高度關注，而各橋梁管養單位為了解所轄之特殊型橋梁狀況，均有相關橋梁檢監測業務釋出。本工程司於此承攬交通部公路總局第二區養護工程處之特殊型橋梁長期監測業務，針對西濱快速道路上的苑裡蘭草脊背橋與王功後港溪脊背橋兩座目標橋梁，分別建置即時監測系統進行為期 3 年之監測工作，本計畫期程為 109 年至 112 年，相關監測儀器設備及監測系統已於 109 年安裝連線測試完成，並於 109 年 11 月 2 日開始進行長期監測工作，111 年主要工作項目為第 2 年期之監測工作。

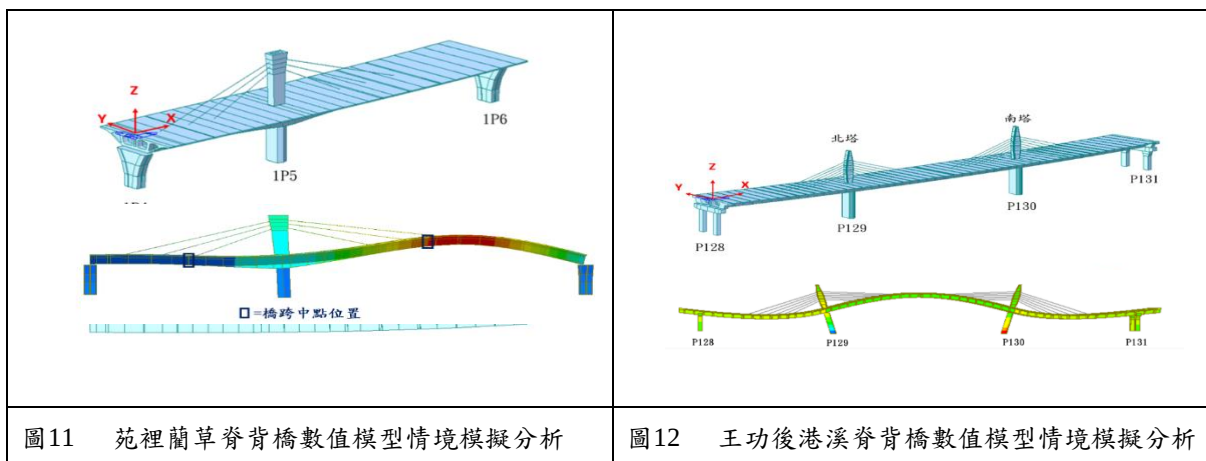
依據承攬工作契約內容規定，須對於目標橋梁之鋼纜索力變化、橋梁長期線型變化、主梁振動頻率、伸縮縫位移變化、橋址風速等項目進行長期監測，監測過程如發現相關數據疑似異常須了解原因後排除，以維持監測品質。由於目標橋梁型式為脊背橋屬特殊型橋梁，除橋體結構採預力混凝土箱型梁，亦配置外置預力鋼纜，橋梁受力情形較一般型橋梁來的多元複雜，本工程司為更了解橋梁之特性以利異常狀況判讀參考及整體性評估橋梁受力情形，另委託國立中興大學土木系宋欣泰副教授依據竣工圖說及現地量測橋體振動頻率進行橋梁數值模型建置與調校及多項情境模擬分析，後續將調校後模型分析成果作為監測數據評估參考依據，111 年進行數值模型車載模擬應力分析與溫度梯度及均勻升溫模擬分析。



圖9 苑裡蘭草脊背橋微振動量測試驗



圖10 王功後港溪脊背橋微振動量測試驗



另因不想僅限縮在既有的契約監測項目之中，想進一步了解車輛通過橋梁之動態應變情形，因此 110 年 9 月下旬依據橋梁模型數值分析結果，選取合宜儀器於各橋梁適當位置上安裝 1 組無線動態應變監測系統(DS1)，自主性地展開為期 2 年之動態應變監測研究，藉此協助多面相監測與評估橋梁狀態，作為本工程司所參與開發之無線動態應變監測技術推廣。觀察現階段動態應變監測資料，從其反應趨勢可以看出目標橋梁的車流狀況，確實與現地實際情況相符，從 111 年觀測成果也可明顯地看出重車及自小客車之區別，也可以測得每週車流及車種分布情況，此監測成果給予無限動態應變計於現地應用之量能，未來將應用於不同類型橋梁，並於同一斷面布設更多應變計，以觀測全斷面變化情況。

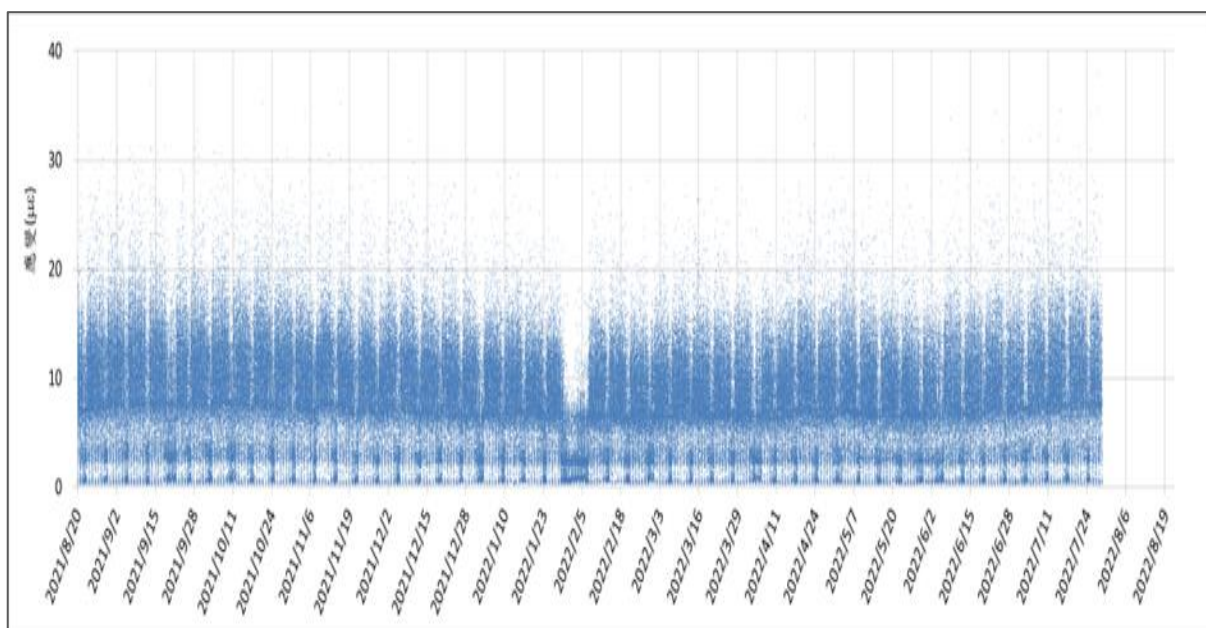


圖13 111 年無線動態應變計監測資料

3. 台 8 線白沙一號橋、白沙二號橋、慈母橋鋼索監測工作

本計畫為承攬交通部公路總局第四區養護工程處之特殊型橋梁長期監測業務，針對台 8 線的白沙一橋、白沙二橋、慈母橋等 3 座目標橋梁，分別建置即時監測系統，並進行為期 2 年之監測工作。本計畫期程為 109 年至 112 年，相關監測儀器設備及監測系統已於 110 年度安裝連線測試完成，第一階段成果報告亦於 111 年 2 月核定，並接獲業主通知啟動第二階段監測工作，目前主要進行監測系統定期維護作業、異常狀況排除、監測月報、特殊橋梁維護管理作業計畫(修訂 1 版)之提送等工項。

依據承攬工作契約內容規定，須對於目標橋梁之鋼纜索力變化、橋梁長期線型變化、伸縮縫位移變化、橋址風速、橋塔應變、橋塔傾斜角度等項目進行長期監測，監測過程如發現相關數據疑似異常須了解原因後排除，以維持監測品質。由於目標橋梁型式為單拱單跨鋼纜拱橋的白沙一橋、單塔單跨斜張橋的白沙二橋、雙跨單塔斜張橋的慈母橋，均屬特殊性橋梁，橋體結構採鋼箱型梁的白沙一橋與白沙二橋的或鋼 I 型梁的慈母橋，亦配置外置預力鋼纜，橋梁受力情形較一般橋梁來得多元且複雜，本工程司為更了解橋梁之特性，以利異常狀況判讀參考及整體性橋梁受力情形評估，委託國立台北科技大學土木工程系宋裕祺教授團隊，依據竣工圖說，進行橋梁數值模型建置及分析，再搭配 110 年度完成之橋梁載重試驗與橋體微振量測試驗成果，調校結構分析模型，期以更趨近於橋梁現況之模型進行情境模擬，藉此研擬監測數據管理值及安全評估機制。111 年已依據現地試驗結果完成結構分析模型調校作業，後續將持續進行結構分析模型之情境模擬。

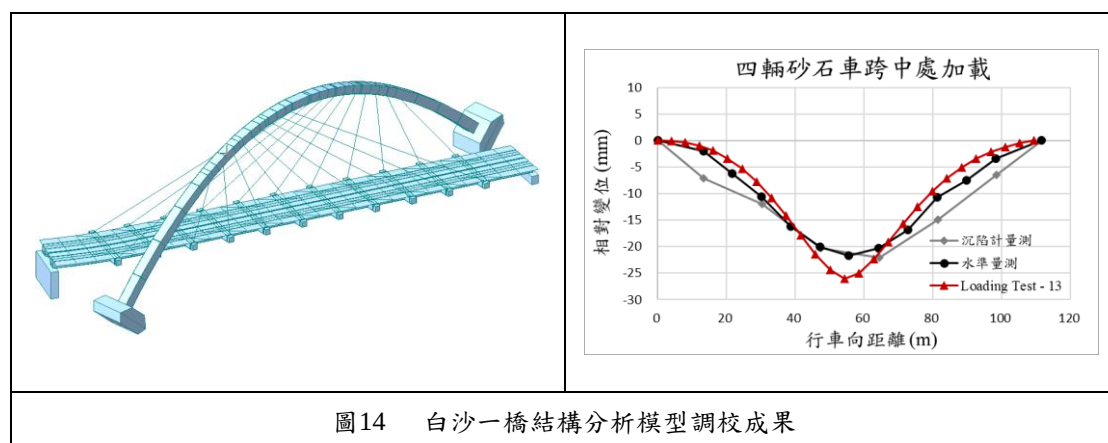


圖 14 白沙一橋結構分析模型調校成果

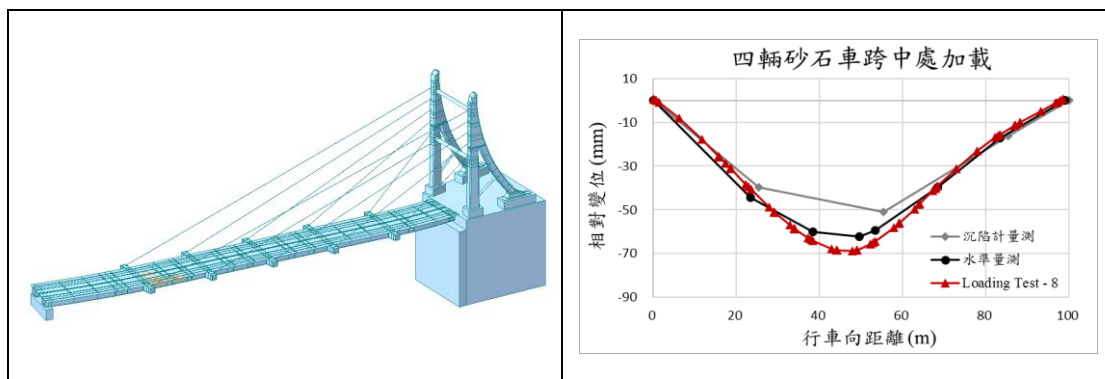


圖15 白沙二橋結構分析模型調校成果

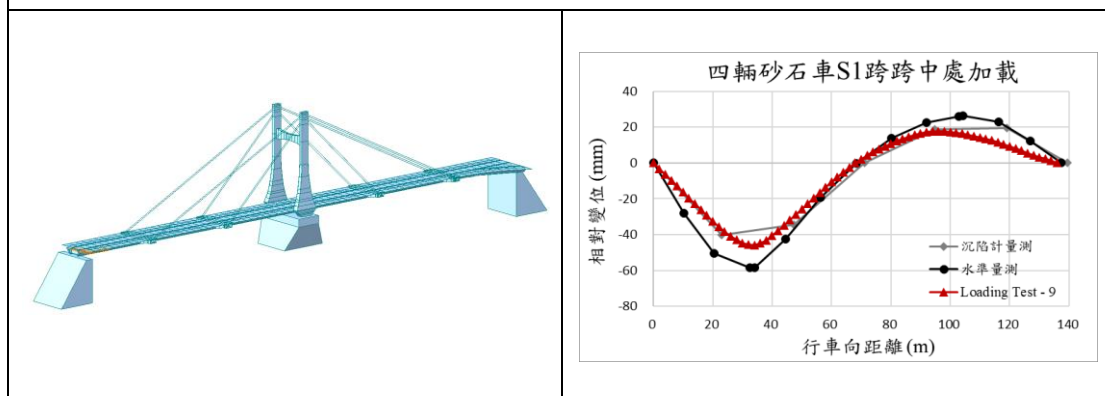


圖16 慈母橋結構分析模型調校成果



圖17 沉陷計補水



圖18 電源電壓檢測



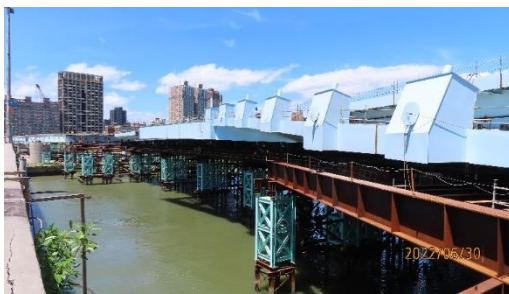
圖19 設備現況拍照記錄



圖20 目視檢視鋼纜狀況

4. 中正橋改建工程及代辦管線附掛工程之鋼索監測系統工程

本計畫為台北市政府委託春原營造股份有限公司辦理，再由春原營造股份有限公司委託本工程司執行特殊型橋梁長期監測業務，針對台北市中正橋與川端橋等 2 座目標橋梁，分別建置即時監測系統，並進行為期完工後 2 年之監測工作。本計畫期程為 111 年至 115 年，配合中正橋施工進度，已進行 2 次現地勘查作業，後續將撰寫《監測計畫書》、《施工計畫書》、《儀器維護計畫書》等，待計畫書審查通過後，即辦理監測系統安裝作業。

	
圖21 橋梁外部鋼纜位置	圖22 箱梁斷面
	
圖23 箱梁內照片	圖24 箱梁內鋼纜位置

5. 「110 年新北市橋梁、隧道委託安檢、耐震評估及設計服務(第 A 區)」鋼纜微振動量測技術服務

現今橋梁不再僅是運輸設施，各地方縣市政府時常將橋梁設計與在地文化結合，以為當地特色地標，也因此特殊性橋梁建設與日遽增。然而，特殊性橋梁係為複雜之結構系統，構件的檢測與維護極需重視，加上鋼纜系統內部劣化狀態與索力現況皆難以掌控，因此華光工程顧問股份有限公司於 110 年承攬新北市養護工程處「110 年新北市橋梁、隧道委託安檢、

耐震評估及設計服務(第 A 區)」服務案後，即將三重區重陽大橋與汐止區南陽大橋鋼纜微振動量測技術服務委託本工程司執行，以針對三重區重陽大橋與南陽大橋共計 128 束鋼纜，檢測其索力現況。110 年本工程司已於所有鋼纜逐根安裝速度計以量測其速度歷時訊號，111 年將其所取得的訊號，以頻譜分析與模態識別等相關後續處理作業計算，求得每一束鋼纜的索力值。並研析重陽大橋民國 81 年與民國 93 年檢測資料，以及本工程司 110 年檢測資料，藉此觀察出這座已使用十餘年的橋梁，其頻率變異量極小，應力檢測也皆小於疲勞應力上限值，研判鋼纜索力尚在安全範圍之內。

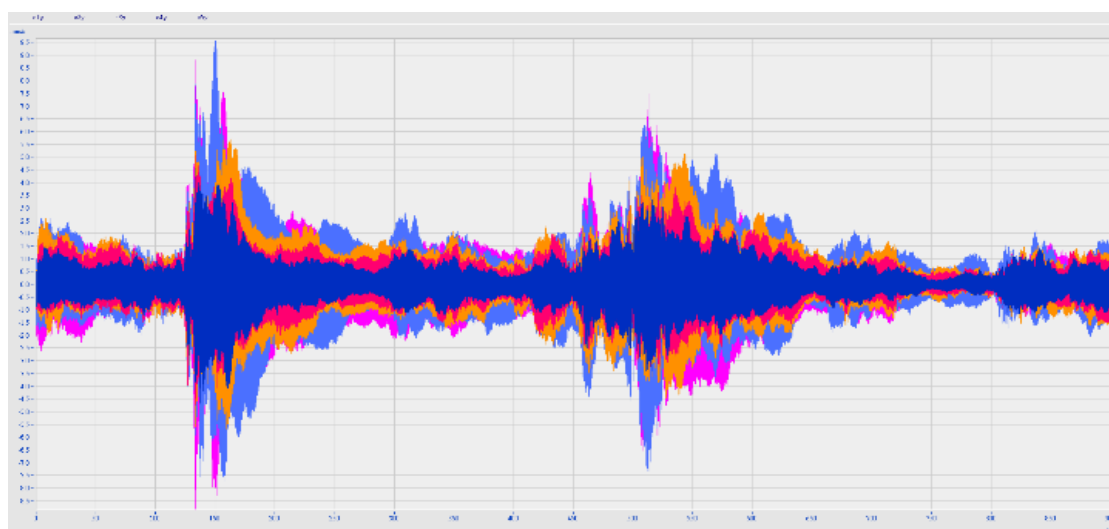


圖25 鋼纜速度歷時訊號

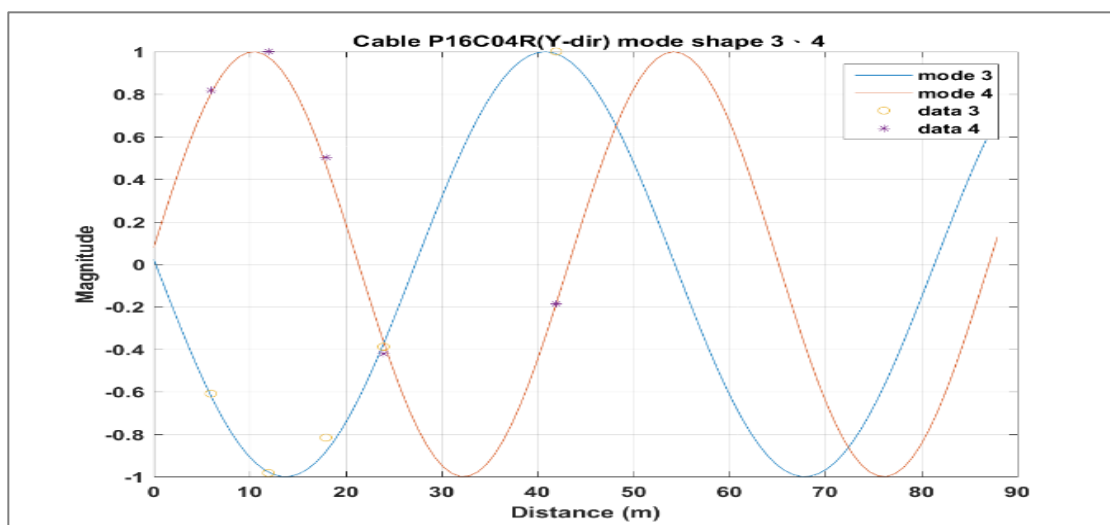


圖26 模態擬合與分析

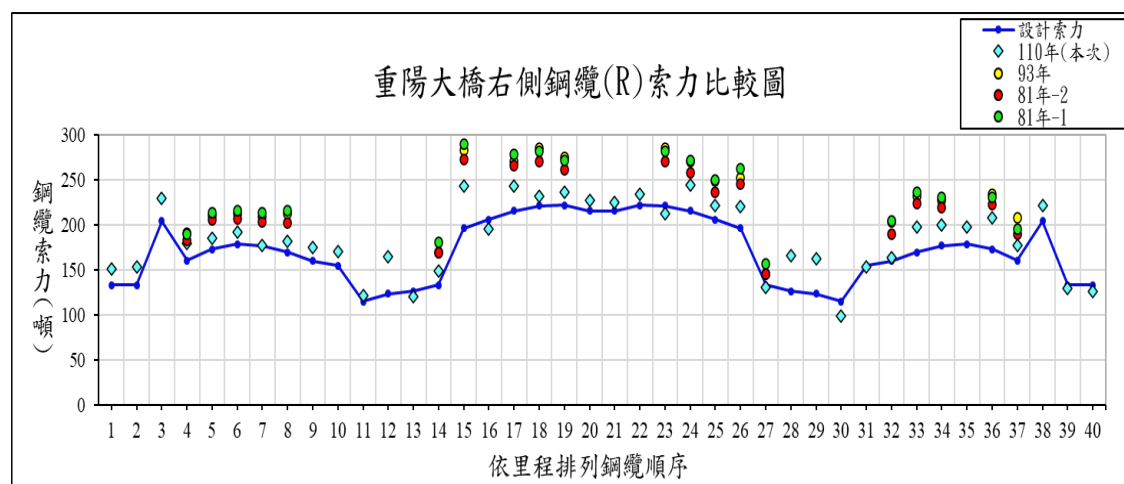


圖27 鋼纜歷年檢測索力比較圖(重陽大橋)

6. 動態應變技術於動態地磅與預力損失監測之應用

本計畫延續前項「無線動態監測技術於橋梁結構健康監測之應用」計畫，自 110 年 06 月至 112 年 05 月，根據邊緣運算無線動態應變監測技術之研究成果，繼續探討該技術作為車輛動態地磅應用以及監測預力損失量化之可行性。111 年主要以「新建橋梁之預力變化監測」與「既有橋梁之預力變化監測」為主，並按階段性時程目標，於國道 6 雙冬高架橋東行方向與石灼高架橋西行方向配置橋梁動態地磅儀器，進行已知重量之車載試驗，促使經過車載試驗得到裝在橋跨上動態應變計之校正迴歸方程式相關係數，如此橋跨之動態應變反應方可轉換成車輛之重量，如關注重車通行亦可設定橋梁動態地磅觸發門檻為 20 噸，當車輛超過門檻時，立即觸發攝影機進行錄影與車牌辨識，同時匯入動態應變轉換所得車輛重量，處使其具備橋梁動態地磅之功能。

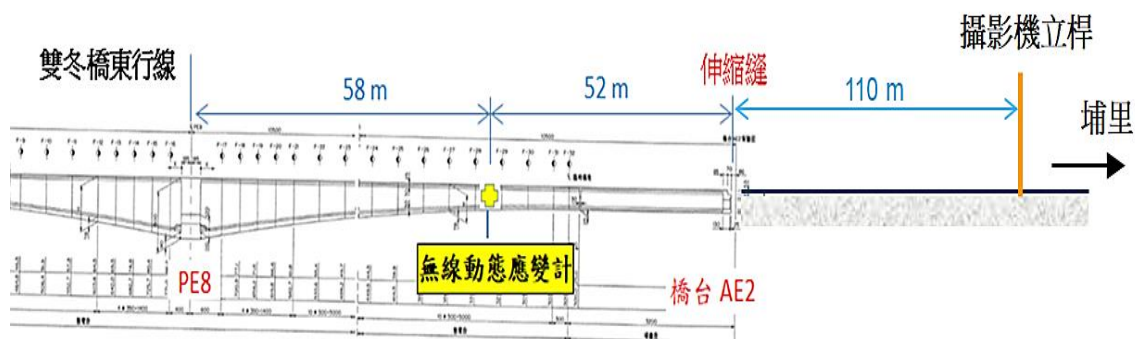


圖28 橋梁動態地磅儀器配置：(a)雙冬橋東行方向

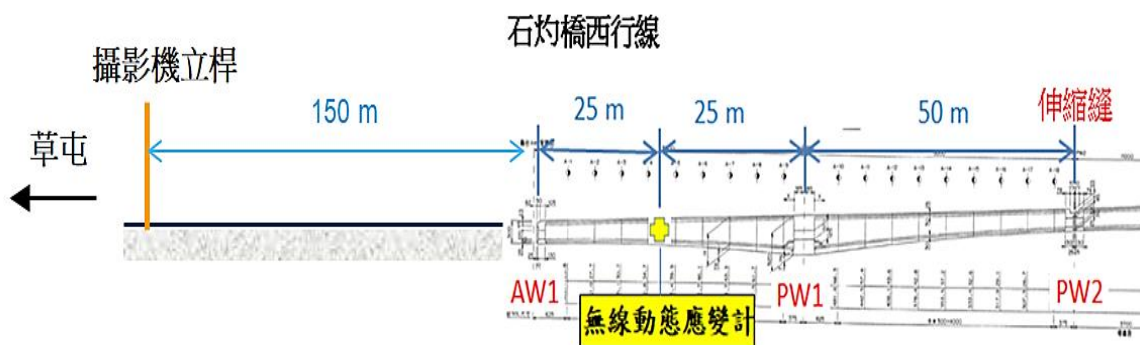


圖29 橋梁動態地磅儀器配置：(b)石灼橋西行方向

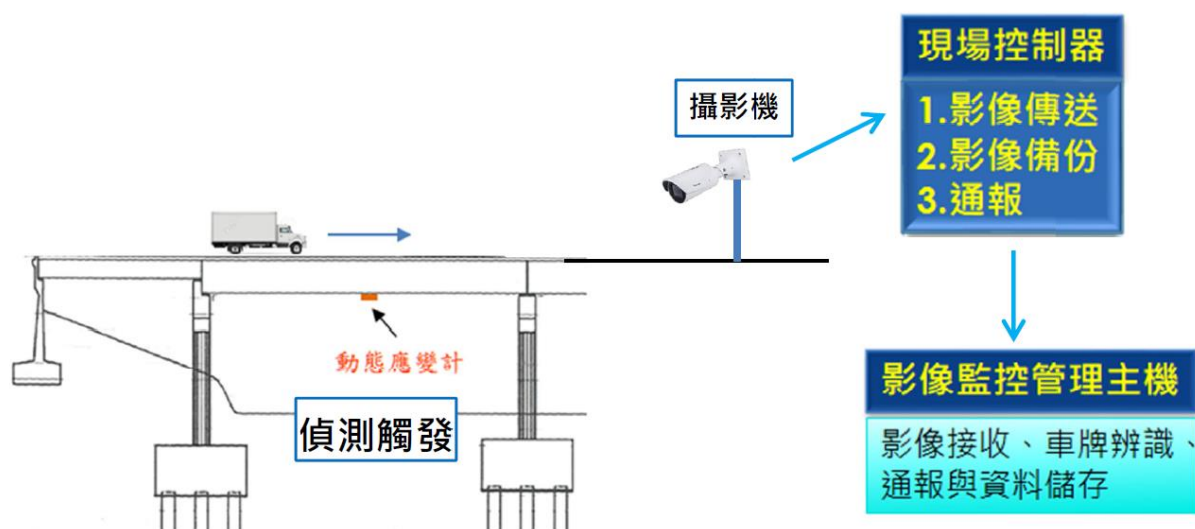


圖30 車輛超載自動偵測系統現場儀器配置示意圖



圖31 觸發後攝影機錄製影片之定格照片與車牌辨識結果

7. 橋梁鋼纜等檢測設備開發與推廣(爬索車研製)

本計畫旨在設計一台符合金門大橋鋼纜 HDPE 外套管規格(225mm)之橋梁鋼纜專用檢測設備原型機，111 年研製完成後，為驗證其性能，選定與金門大橋鋼纜同尺寸之國道四號豐原段斜張橋進行試驗修正，經三次實地測試，方證實其得以應用於金門大橋。本機台有以平板電腦為操作介面進行遠端操作，以及原型機整體易拆裝與攜帶，而整體重量僅約 23 公斤，安裝時間僅需數十秒之特色。且具有可拆卸攝影模組，其中包含四支攝影機，可即時檢視並且紀錄影像。也可搭載三軸向速度計 MST-1031，至橋梁鋼纜上指定位置進行水平校正與鎖固動作，使三軸向速度計進入資料蒐集狀態，經檢測驗證本機台所蒐集之資料與現有人力鎖固夾具形式誤差，都在可接受的範圍之內。本計畫於 111 年 10 月完成 5 台爬索車研製，並於金門大橋實地完成鋼纜模態量測試驗，也將其量測到之數據與人力搭乘舉高車於高空鎖固治具的方式進行比較，其結果不論是鋼纜振動頻率的判讀，或是有效振動長度的擬合等結果都無顯著的差異，代表本機台於現地操作的穩定度，以及對於量測精準度的影響，皆相當優異。



圖32 現地測試情況

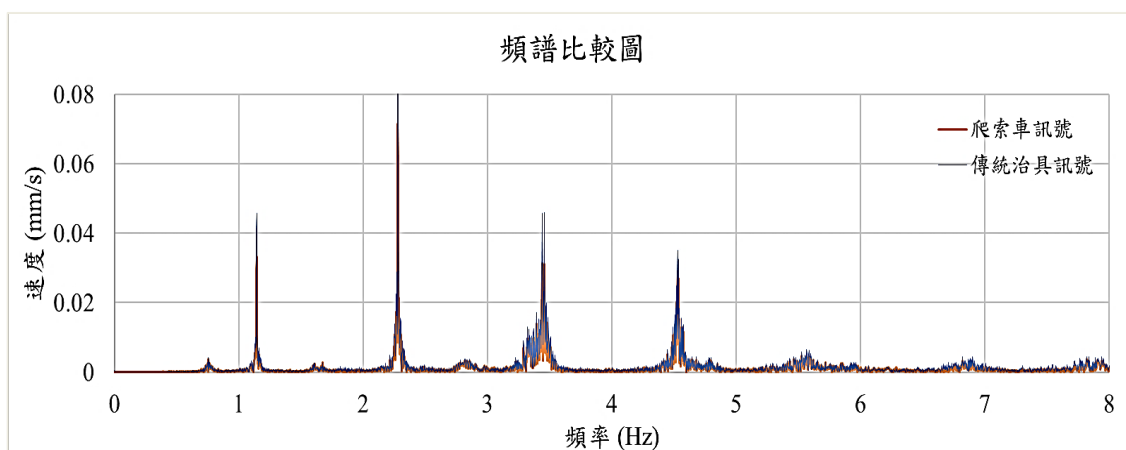


圖33 傳統治具與爬鎖車量測分析後頻譜比較圖

8. 水面及水下無人載具自動橋梁檢測的評估和應用

國內橋梁定期檢測主要以目視檢測方式為主，其中又以水面上的目視檢測為大宗，橋梁水下結構物劣化狀態及周遭環境檢測及監測技術卻趨於落後，平時若未能定期維護橋梁水下的相關構件狀態，就無法確實掌控橋梁結構劣化的速率，一旦發生嚴重的天然災害，將加劇危險數值，也因此橋梁水下檢、監測技術，已然是國內、外橋梁防災工作重要突破項目之一。於此，本計畫試圖自 111 年至 112 年規劃兩年二階段作業，試圖評估研擬其自動化應用之可行性，委託國立中央大學橋梁與軌道工程研究中心團隊。111 年為本計畫的第一階段，嘗試編撰技術應用手冊，蒐集海洋資源、港灣碼頭、海事工程等水下檢測技術發展現，以及國內外橋梁水下檢測制度概況及橋梁水下相關儀器檢測技術等文獻，研擬檢測策略及方法，也側面了解國內、外現有的商用無人載具的類型，並針對檢測設備的應用條件，綜合評估規格、性能、費用、操作性、動力系統、控制系統等優劣性、針對臺灣中下游河川的跨水橋梁檢測之工作環境特性需求，彙整適合的橋梁水下檢測策略及方法，釐清自動化檢測水深、流速、能見度、風速、波浪等適用條件與場域環境，確認水面及水下無人載具的規格與相關整合系統需求，以完成《橋梁水面及水下檢測技術手冊》初版架構，並於 111 年 11 月 30 日辦理專家座談會，增補各章節內容。

9. 橋梁設施維護管理監測平台建置

本工程司近幾年承攬國內多座橋梁監測計畫，計畫的主要工項大都是在橋體適當位置安置監測設備，以針對橋體結構進行監測，並將現地監測數據即時傳送至雲端資料庫，想透過橋梁設施維護管理監控平台 24 小時無間斷監控，協助橋梁維護管理機關即時掌握橋梁安全狀況，為此，本計畫與準線科技股份有限公司合作，建置橋梁設施維護管理監控平台，結合 BIM (Building Information Modeling) 模型及空間資訊技術應用於橋梁監測，以三維模型展示現地橋梁監測狀況及 GIS 技術，和系統應用於其他橋梁的可行性。111 年主要以金門大橋為例，導入金門大橋 BIM 模型，將現地監測數據傳送至雲端資料庫，再透過橋梁設施維護管理監控平台，有

效控管監測設備及數據。

進入畫面，除了基本的主視覺設計圖外，頁面下方也提供本工程司最新消息及相關的實績案例供使用者檢閱。登入系統後則會顯示 2D 橋梁監測圖，並可依使用者需求切換為 3D 橋梁監測圖，兩者差別在於 3D 橋梁監測圖為實際的 BIM 模型套匯在 GIS 地圖上，並可自由的旋轉、縮放至欲觀看的位置及細節。此外，該橋梁的所有感測器會依據對應位置感測器接收監測數據的狀態，顯現黑、灰、紅、綠、黃等不同色彩，以便使用者快速得知每個感測器的健康度，並可點選該感測器符號，進一步了解目前已接收到的資料曲線圖。

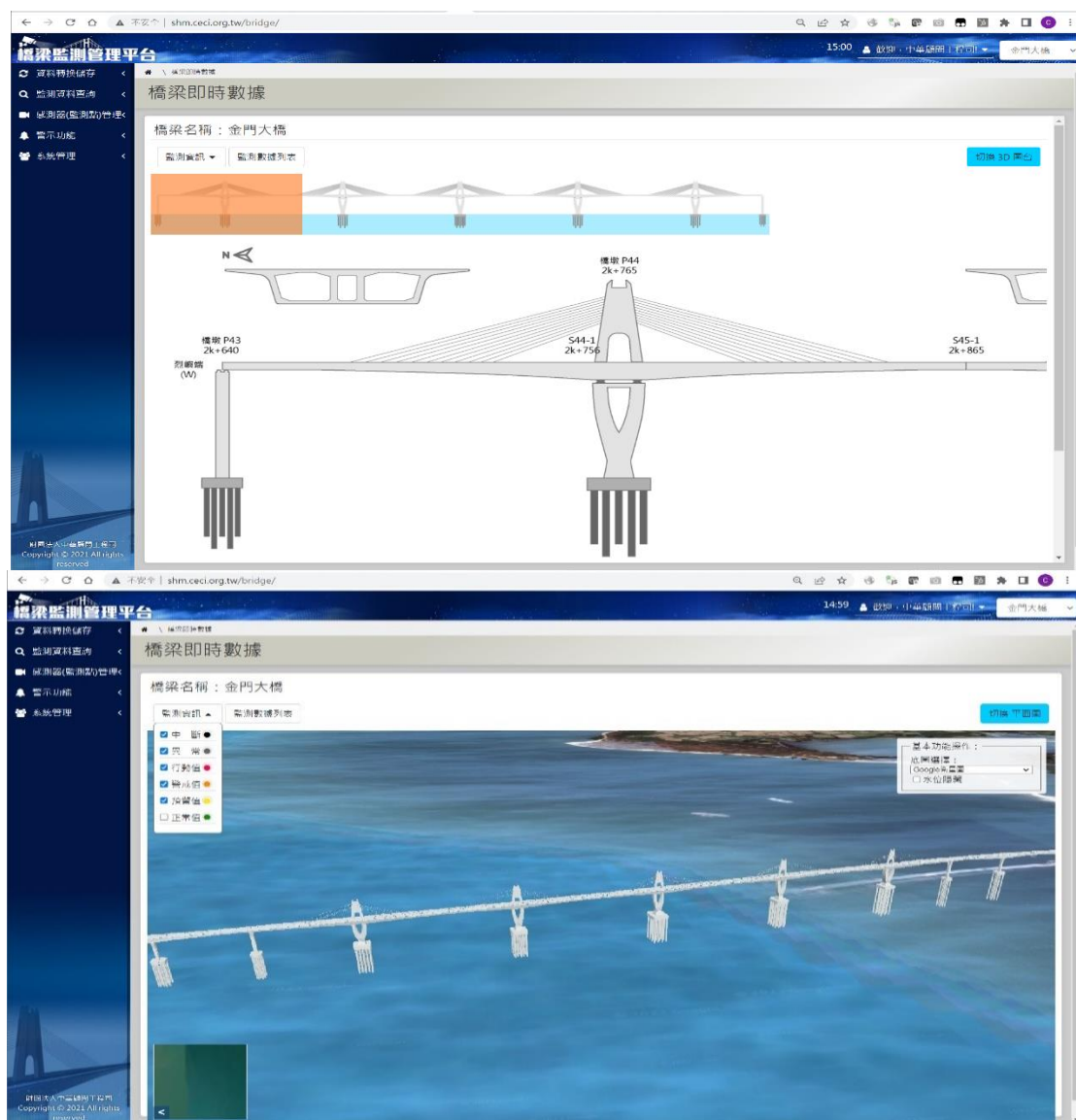


圖34 系統畫面

目前主系統中的角色權限有四種，分別是：系統管理員、專案管理員、一般使用者、儀器廠商。在角色權限管理頁面中，系統管理員可以依需求調整各項目的權限層級，此設定會對應系統所有功能。橋梁也有對應的權限角色，最高權限者可指派指定橋梁給專案管理員與一般使用者及儀器廠商。

角色權限管理

角色名稱： 系統管理員 編輯角色

主功能項目	次功能項目	管理	查詢	無此功能
資料轉換儲存	影像資料轉換儲存	☒	☐	☐
監測資料查詢	感測器資料查詢	☒	☐	☐
	影像資料查詢	☒	☐	☐
	資料比對分析	☒	☐	☐
感測器(監測點)管理	感測器(監測點)資料維護	☒	☐	☐
	物理量轉換參數設定	☒	☐	☐
	新增監測資料	☒	☐	☐
警示功能	警示值設定	☒	☐	☐
	歷史警戒資料查詢	☒	☐	☐
系統管理	使用者資料管理	☒	☐	☐
	角色權限管理	☐	☒	☐
	前台消息管理	☐	☒	☐

圖35 角色權限管理

在感測器管理功能中，系統管理員及專案管理員，使用者可以自行增加感測器名稱及感測器或監測資料、警示值等相關參數設定，而一般使用者僅可進行對應橋梁資料的查詢及瀏覽。

藉由本系統的建置，無論是本工程司的系統管理員或專案管理員，皆可更有效率的完成橋梁監管，一般使用者也能以更直覺的方式，進行橋梁數據查看。



圖36 感測器監測資訊圖

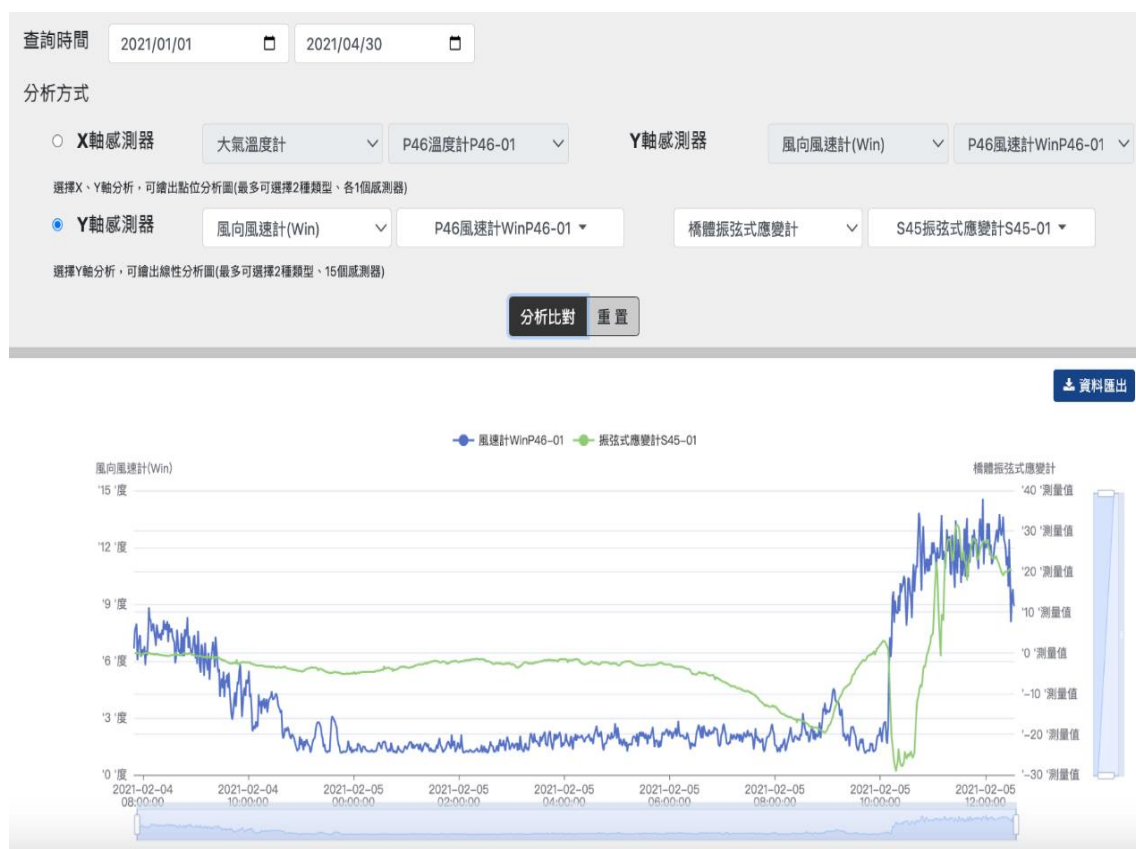


圖37 資料分析比對圖

(二) 交通技術推廣與施政協作

1. 臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑

臺鐵歷經 107 年 10 月 21 日及 110 年 4 月 2 日兩次重大行車事故，臺鐵轉型改革勢在必行。JR 西日本旅客鐵道株式會社（以下簡稱 JR 西日本公司）於 2005 年發生福知山線出軌事故後，即逐步建立其安全管理系統，歷經 10 年改革，除公司內稽及政府監管外，更自辦第三方評鑑，執行成效已具體顯現在該公司事故事件數下降達 77% 的事實，如圖 39 所示。安全意識的強化，成功扭轉公司形象，獲得社會大眾肯定。為加速推動臺鐵安全改革之目標，交通部於 110 年 5 月 31 日召開「研商鐵路運輸推動安全管理系統建置會議」，期能以 JR 西日本公司經驗為借鏡，研擬並組建我國本土化的第三方評鑑制度及專業團隊，遂於 110 年 10 月 20 日責承交通部鐵道局與本工程司，共同辦理臺鐵安全管理系統第三方評鑑，自 111 年起，全面檢視臺鐵安全管理系統建置的完備性及有效性。

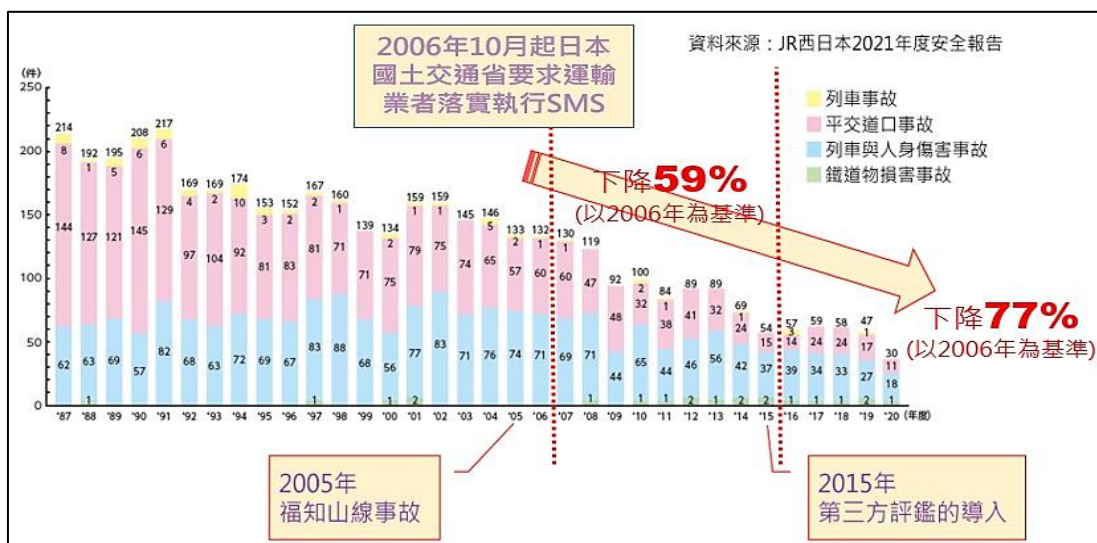


圖 38 JR 西日本公司辦理 SMS 第三方評鑑之成效

本計畫於 110 年 11 月 1 日與立恩威國際驗證股份有限公司（簡稱 DNV）合作，引進 SMS 評鑑國際經驗，共同辦理「臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑計畫」。110 年 12 月及 111 年 5 月至 6 月期間，評鑑團隊針對臺鐵局所建立的安全管理系統(SMS)，於局本部抽樣之廠、段及所，執行為期 11 天的「初步評核」及「實地評鑑」作業，評鑑作業情形如圖 40-41 所示，

評鑑團隊也隨後於 111 年 10 月 31 日撰定《111 年臺鐵安全管理系統(SMS) 第三方評鑑報告》，提出 42 項發現事項，其中包含 16 項「系統性主要發現」，依安全管理系統四大構面分類，也綜整 13 點改善意見建議。

臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑所羅列之發現事項，並非主觀性地開立缺失，而是想透過客觀的評鑑過程，發掘各面向需改善之潛在問題。參酌日本推動經驗，發現事項應由受評鑑之營運單位視其重要性與可及性及資源分配性，自行決策優先辦理順序，需經滾動調整並長時間的落實，方能達成改進之效果。交通部也應持續推動臺鐵安全管理系統(SMS)之第三方評鑑作業，使 113 年臺鐵公司化之前，安全管理系統可以逐漸步入軌道並被落實，以維護乘客安全。



圖39 局本部第三方評鑑實錄



圖40 抽樣之廠、段及所第三方評鑑實錄

2. 年度縣市政府橋梁維護管理作業評鑑作業

本計畫執行期間自 111 年 2 月至 111 年 4 月底止，由交通部公路總局與本工程司組成稽核團隊，並依交通部運輸研究所車行橋梁管理資訊系統(TBMS2)資料庫中，除金門、連江兩縣無公路系統外，隨機抽取所選出的 20 縣市共 59 座橋梁(孔)樣本資料，進行目視檢測稽核，2 個月內完成現地作業，四月初將稽核結果送交通部公路總局，納入當年度橋梁評鑑計分成績。



圖41 橋梁樣本數抽選情況與評鑑檢討會議



圖42 稽核作業現場情況

3. 旅服設施 6S 輔導認證計畫

為提升國內整體觀光遊憩服務品質及服務精神，並帶動周邊觀光景點旅服設施的關注，111 年延續本工程司 110 年度執行旅服設施 6S 試辦計畫之成果，以 6S 管理原則與知識為基礎，分別執行 6S「輔導」與「認證」作業，藉此促進國內觀光景點改善環境，創造更舒適、安全的旅遊環境，逐步達成國內、外遊客對於台灣 6S 旅服認證價值的認同與信任。

輔導作業部分，先是協助其相關人員籌組 6S 組織，並輔導其製作 6S

作業手冊與自我檢查表等行政文書作業後，本工程司的輔導團隊再前往現地執行勘查，並辦理實體輔導課程培訓，讓輔導單位相關第一線工作人員能夠更具體的了解 6S 管理內涵與應用。認證作業部分，本工程司先是廣邀具評鑑資格的專家學者組成認證團隊，爾後再由認證團隊的評鑑委員審查認證書面資料，並執行現地評鑑，最後舉辦委員評核會議，獲得評核會議一致同意後取得 6S 認證。依此，111 年本工程司陸續承接交通部觀光局澎湖國家風景管理處與航港局委託，分別針對「西嶼西臺遊客中心」與「三貂角燈塔」進行 6S「輔導」與「認證」作業。

交通部觀光局澎湖國家風景區管理處為提升園區內旅遊品質，與國際接軌，試圖打造世界第一品質的旅遊環境，因而委託本工程司針對轄區內「西嶼西臺遊客中心」中的 1F 室內展示空間、1F 服務區、1F 集哺乳室、公廁區、2F、3F 觀景平台、停車場及迎賓廣場等區域，進行 6S「輔導」與「認證」作業。本工程司先輔導其建立 6S 相關工作規範與培訓，讓遊客中心第一線工作人員更能體認 6S 管理內涵與應用，提高員工素質和形象。後續再協助該中心成為澎湖第一個取得 6S 認證者，以塑造友善旅遊環境，提升轄區「安心、安全」旅遊形象識別度。



圖43 「西嶼西臺遊客中心」6S 作業辦理情況

交通部航港局為了推動開放觀光，呈現燈塔自古到今累積豐富的文化及歷史等面貌，建立燈塔觀光品牌，提升服務品質，委託本工程司針對轄區內「三貂角燈塔」對外開放之觀光區域，進行 6S「輔導」與「認證」作業。本工程司先是輔導其制定旅服設施之 6S 相關工作規範，以及設施安全維護與管理，之後再協助交通部航港局獲得旅服設施 6S 認證，以提升「三貂角燈塔」觀光品牌之旅服價值。



圖44 「三貂角燈塔」6S 作業團隊與輔導、認證團隊的合影

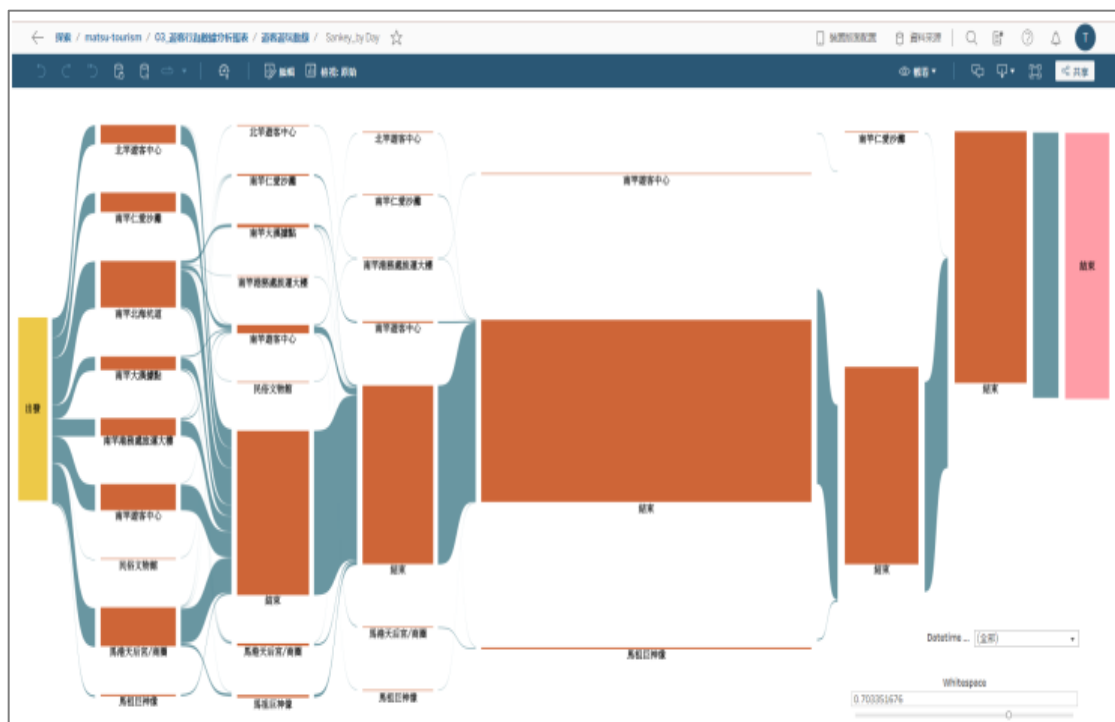


圖45 「三貂角燈塔」旅服設施 6S 認證授證典禮

4. 馬管處 110-111 年人流管理系統建置計畫委託案

本計畫與鈕酷樂股份有限公司合作，協助馬祖國家風景管理處進行人流數據蒐集，以利管理處進行各景區人流管理，逐步邁向智慧景區發展，111 年主要協助管理處辦理數據講座課程，旨為讓業務相關成員對於大數據有基礎熟悉，並期望學員透過參與本次課程，能對於大數據與政策的擬定，以及業務推動之間的關聯性，有更深入的了解，也讓業務單位可以了解數據對業務的影響。課程主題包含「大數據開展與應用」及「觀光產業的數位轉型」，並透過實體與線上同步進行授課，以提供管理處大數據的相關知識。

本計畫也利用設置馬祖南竿及北竿之 CCTV 與 WIFI AP，進行相關遊客人流資料蒐集，並協助建立人流數據圖表，以利管理處即時監控各景區人流現況，進行相關決策。





然而地方發展觀光旅遊的主要目的，不外乎是活化地方產業與經濟效益，為瞭解觀光旅客對於馬祖經濟發展貢獻情況，本計畫也根據觀光衛星帳原理蒐集相關資料，估算馬祖觀光旅客各類消費支出規模，以及各觀光相關產業之觀光比重，以此研擬周邊經濟產值調查報告。

5. 新能源智駕載具在偏鄉地區的科普推廣

本計畫與明志科技大學智慧載具研發中心合作，為讓燃料電池的發展之新能源技術將智駕車等新興運具應用於偏鄉地區，先彙整研析新能源技術與智駕車輛技術內容，後再以淺顯易懂的科普知識，推廣至偏鄉地區中、小學校的課程之中，期望用淺顯易懂的方式，使中、小學生對於我國淨零排碳的政策、新能源燃料電池的使用原理、智駕車輛的技術等知識，擁有基本認識，奠定後續新能源智駕運具於偏鄉測試之應用基礎。此外，並針對本工程司風光電綠能屋運用，進行後續評估，期許能將之轉化為科普教材，以提升偏鄉學校課程內容的綠能素養。

(三) 推動智慧交通運輸發展

1. 智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫(2/4)

今年度為本計畫四年期的第 2 年，為擴大交通部提升智慧運輸發展建設計畫(110-113 年)之執行效益，本計畫各個面向觀察政府執行智慧運輸相關計畫的真實樣貌，以描摹出計畫之發展現況、執行經驗、計畫成效、困難或困境處理與未來發展建議等，以提供相關單位參考。在國際智慧運輸交流與發展部分，111 年也參加第二十八屆「智慧運輸世界大會」，並實際訪視美國 ITS 發展現況。本屆 ITS 世界大會以 CASE（Connected、Autonomous/Automated、Shared/Service、以及 Electric，或稱 ACES）相關應用作為展場以及論文主題。其中車聯網與自駕議題仍方興未艾，但近年自駕車之關注焦點逐漸轉移至較為務實的车聯網應用，並以感測器融合搭配 AIoT 技術並以車聯網作為車路及車間協同，以達到更主動、更具預測性、更自動化、且更具協調的交通運行，作為促進安全及提高效率之基礎；而各國在邁向淨零碳排的目標，電動運具及替代能源解決方案仍持續演進，透過運具共享或旅運行為改變以提升運輸效率，同時減低人均移動能耗，亦是現今智慧運輸所亟待解決的方向。

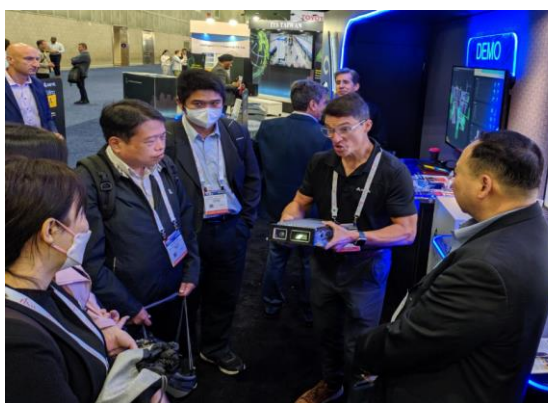


圖46 與策展廠商進行技術交流



圖47 會場展示之 SwRI 自駕車輛

有關智慧運輸系統之技術交流，111 年製作 2 部淺顯易懂的智慧運輸系統科普影片，主題分別為「MaaS 與淨零排放」和「什麼是智慧道路」，具體成果均已在本工程司 youtube 頻道上公開播放，並透過 fb 粉絲團等

加強宣傳與推廣。藉此推廣智慧運輸系統相關技術發展或成果有效地讓民眾了解相關技術，增進民眾對於政府施政的有感性。

• 完成2部科普影片籌劃與製作

– 「MaaS與淨零排放」和「什麼是智慧道路？」



圖48 完成2部智慧運輸科普影片製作

國內智慧運輸相關交流活動部分，111 年不僅辦理 1 場 ITS 計畫聯合工作會議，也辦理 3 場智慧運輸與數據分析系列講座，邀請相關領域先進分享：如何利用大數據與人工智慧，在現今的社會改變我們的生活，以及後疫情時代與未來的期許與發展。

表 3 線上視訊說明會場次時間與會議參與人數

場次	時間	辦理方式	參與人數
「Wi-Fi 探針洞悉遊客輪廓&電信大數據國旅動向」	2022 年 2 月 25 日	線上視訊	31
連結系統績效能力與體驗品質之社群媒體大數據分析	2022 年 3 月 3 日	線上視訊	52
Road Traffic Forecasting with Unknown Multiple Periodicities and Complex Patterns	2022 年 3 月 7 日	線上視訊	45

智慧運輸與數據分析系列講座

1. 「Wi-Fi探針洞悉遊客輪廓&電信大數據國旅動向」
2. 連結系統績效能力與體驗品質之社群媒體大數據分析
3. Road Traffic Forecasting with Unknown Multiple Periodicities and Complex Patterns



圖49 國內外 ITS 最新發展與應用趨勢系列論壇

另為順利推動第二期「智慧運輸系統發展建設計畫」，建立人本與永續的智慧交通生活環境，111 年協助交通部辦理智慧運輸系統發展建設計畫共識營，邀請全國產、官、學、研代表與會，從不同觀點進一步檢視目前智慧運輸發展的現況與未來前瞻智慧運輸的想像。並讓相關成效可持續擴散發酵，落實到更多不同地區的 ITS 推動，共創智慧運輸新願景。



圖50 共識營會議花絮與成員合影

2. 交通運輸數據創新服務驗證計畫——建立數據創新育成發展環境

為鼓勵更多交通數據創新應用，延續 TDX 交通資料育成課程，本工程司配合計畫延攬要求，111 年 1 月籌辦交通數據創新應用競賽，共徵收 88 份應用報告書稿件，包含 76 份僅有構想的服務未上線組，12 份有成品的服務已上線組，內容涉及交通運輸、觀光應用、生活消費、決策輔助、科學研究、防救災害等不同領域，並在 3 月 4 日召開海選會議中，挑出 21 組晉級決賽。

21 組決賽參賽隊伍先是接受本計畫所安排的三個月一對一的培訓輔導，提供相關輔導資源，協助各個決賽參賽隊伍釐清各自產品功能與服務對象及服務痛點，強化產品落地的可行性。培訓輔導三個月後，從 21 組隊伍中選出 6 組有成品的服務已上線與 3 組僅有構想的服務未上線獲贈獎金。為此，在交通部集思會議中心舉辦 1 場「交通數據生態論壇暨創新育成」論壇暨頒獎典禮，邀請交通部王國材部長、交通部管理資訊中心王穆衡主任、中華電信研究院智慧聯網所王景弘所長、iThome 電周文化事業股份有限公司吳其勳總編輯、Hahow 黃彥傑共同創辦人、高雄市政府交通局劉建邦副局長、遠傳電信股份有限公司曾詩淵執行副總經理等人一起共襄盛舉，共有 140 人報名參加。9 月 28 日舉行「交通數據創新應用服務媒合交流會」，邀請台灣三菱商事股份有限公司與遠傳電信股份有限公司，創造優勝隊伍與產業媒合契機，藉此探詢優勝隊伍商業合作或學術研究的可能性。會後也利用社群網站推播競賽作品，自 111 年 6 月止，已有 13,959 次互動評比。



圖51 輔導情況與交通數據生態論壇暨創新育成頒獎典禮



圖52 交通數據創新應用服務媒合交流會與粉絲專頁畫面

3. 偏鄉交通資源整合應用導入區塊鏈服務計畫

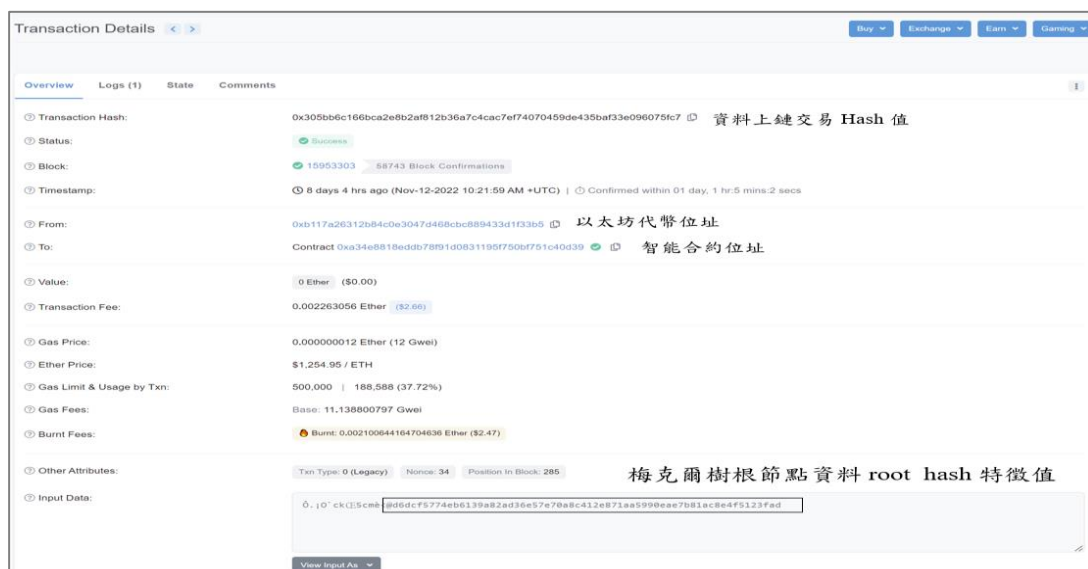
111 年本工程司與財團法人台慶科技教育發展基金會合作，以區塊鏈技術協助鼎漢公司執行交通部「花東在地共享運輸輔導及偏鄉交通資源整合服務平台推動計畫」，並由本工程司前期所開發「交通運輸區塊鏈平台」提供偏鄉交通服務及客貨共乘試辦過程、付費、補貼資料導入區塊鏈服務等作業，建立資料上鏈程式及上鏈記錄與第三方資料驗證服務。

本計畫透過以太坊區塊鏈公鏈技術完成技術實作，鑑於使用區塊鏈公鏈的高成本以及上鏈效率，本計畫使用梅克爾樹演算法建立批次資料特徵並記錄上鏈，於此偏鄉交通服務旅運資料即可透過本工程司「交通運輸區塊鏈平台」以 API 界面定期上傳、記錄批次資料特徵及上鏈，並提供資料驗證功能以稽核資料正確性。本計畫時程自 111 年 6 月起至 113 年 6 月底止，111 年具體成果包括：

(1) 偏鄉旅運付費及補貼資料導入區塊鏈

本計畫以交通運輸區塊鏈平台 API 界面，提供花東偏鄉旅運資料單筆或批次傳輸至該平台資料庫。本計畫定義相關旅運資料分為乘客搭乘紀錄、以及司機服務紀錄等，並使用乘客端之「訂單明細編號」，以及司機端之「派車單序號」為作為唯一識別碼，以供資料上傳至「交通運輸區塊鏈平

台」以為資料上鏈及資料稽核索引值，後以本工程司所開發之專利技術致使梅克爾樹演算法建立批次資料特徵值，上傳至以太坊區塊鏈公鏈儲存，以供資料稽核驗證。



(2) 交通運輸區塊鏈技術智慧財產佈局

本工程司近年開發區塊鏈應用於交通運輸服務應用，本計畫及前期「交通運輸區塊鏈平台建置計畫」佈局區塊鏈相關智慧財產，已於 110 年度獲經濟部智慧財產局頒發相關新型專利，其進階發明專利於 111 年度獲經濟部智慧財產局頒發發明專利證書，詳如表 2。其相關專利技術可提供多筆資料上鏈，並改善稽核速度、效率，維持低成本，亦可保有公有鏈之去中心化及可追溯與不可篡改之優勢。相關研究成果亦獲 2022 年第二十八屆智慧運輸世界大會審核通過，於智慧運輸世界大會技術會議發表論文，詳如表 1，落實國際間技術交流與分享。

4. 小鎮智行服務試行計畫

本計畫透過產學合作偕同公益團體，藉由實地訪查、志工培訓、騎乘體驗、偏鄉就醫接送試營運等活動，推動小鎮智行服務，為此，111 年依據與台灣癌症基金會所簽定的 MOU，共同推動「銀髮偏鄉就醫無礙交通服務平台」，故於 111 年 10 月起，以台東地區為試營運示範區域，攜手 TR9

進行小規模接送偏鄉銀髮癌友前往醫院回診治療服務，111 年 12 月 20 日，又與富邦人壽及台灣癌症基金會一同辦理線上「偏鄉癌友就醫交通媒合服務」啟用記者會，以深化雙方合作關係。也與臺灣海洋大學合作，針對漁村友善設施與地方創生等議題，執行友善設施盤查與志工培訓活動，期望能藉此帶動漁村發展，建立志工培訓機制與教材。尚又與逢甲大學合作，針對集集廊帶運用電動輔助單車串聯觀光資源的可行性，先是查訪相關承屬單位及利害關係人，後於 111 年 11 月 15 日辦理「三鐵共 GO 一日遊體驗試行活動」，邀請相關單位共同研討，並於活動後研析相關建議，藉此研擬規劃方案。



另也與淡江大學合作，以花蓮縣鳳林鎮為例，針對高齡者就醫需求議題，進行實地訪查、問卷調查，並規劃後續相關服務規劃。並偕同願景工程基金會前往苗栗縣南庄鄉參與幸福巴士 2.0 通車典禮，實地約訪鹿場部

落主席、當地司機及乘客，以了解當地交通之通車前後變化。



5. 車聯網資安通訊框架研發計畫

近年隨著自駕車的發展，車聯網及相關資安議題也成為發展重點，本計畫包含兩項子計畫：其一，與國立臺灣科技大學資訊管理系合作的「車聯網資安通訊架構研析」子計畫，透過研析車聯網公開金鑰基礎架構(PKI)相關國際標準，深入了解車聯網資安憑證架構相關國際標準，分析車聯網隱私保護之需求與技術，最後試圖建立 PKI 模擬實驗環境設計及實作。其二，與國立臺灣科技大學資訊工程系合作「車聯網虛實整合安全測試平台」子計畫，以交通模擬軟體及通訊硬體整合之虛實整合概念發展車聯網資安測試平台，結合了虛擬平台易建立大規模場景的優勢，及實體平台可產生真實資料傳輸，建立車聯網設備測試環境，此外，也構建車聯網範例攻防場景，並設計攻防模組，以驗證平台可用性，藉此了解不同的攻擊方式對車聯網運作的影響。本計畫時程於 111 年 5 月起至 112 年 4 月底止，111 年具體成果包括：

(1) 研析車聯網資安國際標準

本計畫研析歐盟與美國車聯網公開金鑰基礎架構(PKI)標準，如 ETSI TS-102.731、ETSI TS-102.940、ETSI TS-103.097、IEEE Std 1609.2.1-2020、及 IEEE Std 1609.2.1-2022，比較歐規 CCMS (C-ITS Security Credential Management System) 與美規 SCMS (Security Credential Management System) 的公開金鑰基礎建設標準以及架構差異。

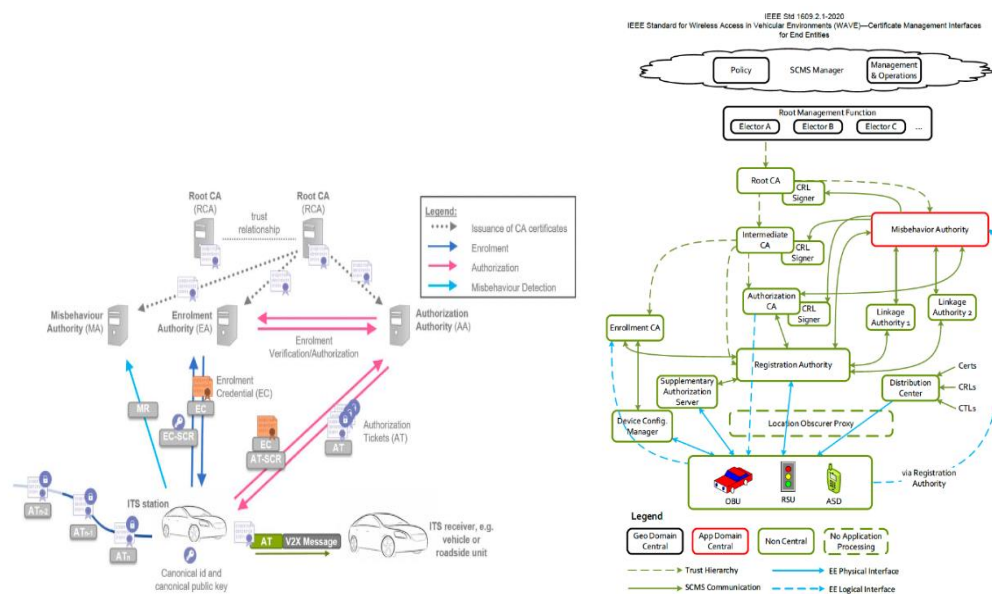


圖54 歐規 CCMS 與美規 SCMS 車聯網公開金鑰基礎架構

(2) 公開金鑰基礎架構模擬

本計畫透過開源套件 Vanetza 及 crypto++密碼學開源函式庫實作完成金鑰以及憑證的模擬實作，並於 Linux 環境下完成金鑰生成、憑證生成、模擬傳輸、橢圓曲線簽章與 Root Key 的產生等模擬環節。

```
aclab@aclab-VirtualBox:~/Desktop/vanetza-master/build$ sudo bin/certify generate
-key root.key
[sudo] password for aclab:
Generating key...
```



```
aclab@aclab-VirtualBox:~/Desktop/vanetza-master/build$ sudo bin/certify extract-
public-key --private-key root.key root.pub
Loading key... OK
Writing public key to 'root.pub'... OK
```



圖55 根憑證機構 (Root CA) 各項生成

(3) 建立車聯網虛實整合模擬平台

本計畫以開源車聯網模擬器 Veins 結合了車輛流量和道路環境產生器 SUMO，以及使用 OMNeT++網路模擬器來模擬車輛間或車輛與路側系統間的網路傳輸行為；而利用虛擬機來運行 OpenC2X，及研揚科技的 UP BOARD 工

業物聯網開發單板做為硬體以運行實體的傳輸平台。最後整合虛擬模擬及實體傳輸平台，將虛擬環境網路設備的封包，導引到實體環境網卡進行實體傳輸，完成虛實環境整合。

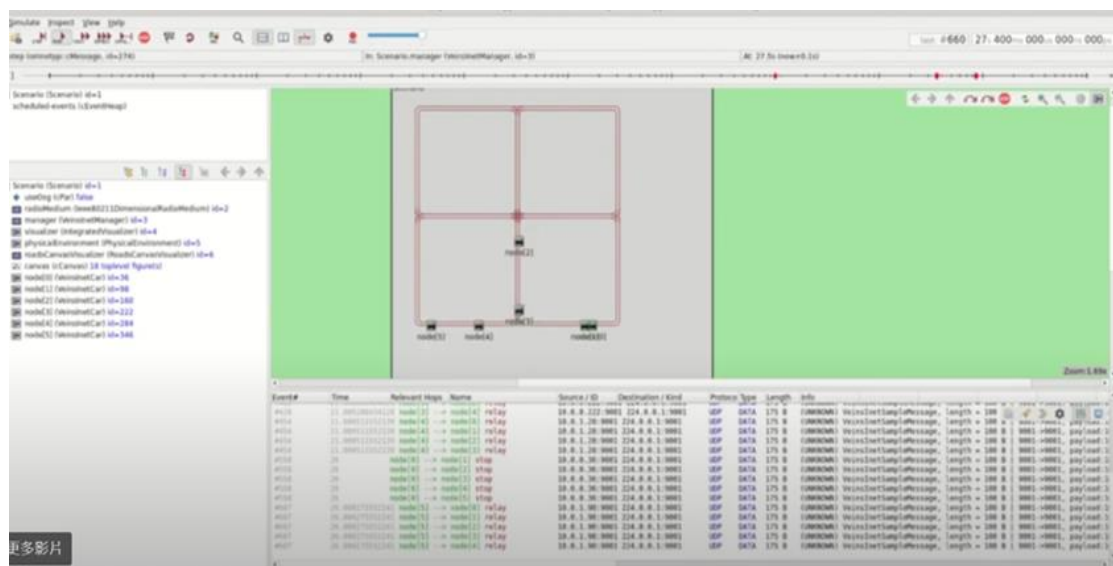


圖56 Veins 模擬器中車聯網封包傳輸及車輛避讓模擬

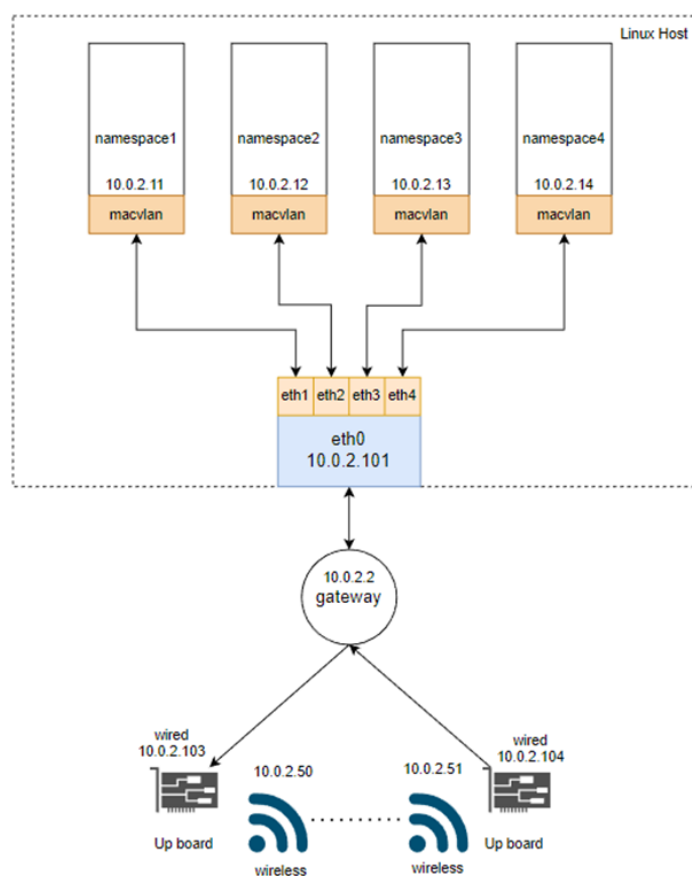


圖57 虛實平台整合架構

(4) 研析車聯網攻防場景

建立車聯網測試平台之後，本計畫對車聯網中可能會出現的攻擊行為進行研析，相關攻擊可分為幾大類：車輛對車輛的通訊攻擊、車輛與路側設備的通訊攻擊、及中繼傳輸攻擊等，並可細分為超過十項攻擊型態，協助將來車聯網測試平台之中設計攻擊模組，也依此了解這些攻擊對車聯網造成的影響，進而找出防禦這些攻擊的方法。

(5) 舉辦車聯網資安通訊研討會

為能促進車聯網及資安領域之交流與合作，本工程司與國立臺灣科技大學於 111 年 12 月 22 日，假國立臺灣科技大學舉辦「車聯網資安通訊研討會-V2X 架構下安全機會與挑戰」。本次研討會邀請交通部淡海新市鎮智慧交通場域試驗研究計畫與車聯網認證暨資安憑證管理指引，建立先導計畫執行團隊，邀請國立臺灣科技大學資管系車聯網資安通訊架構研析團隊與資工系車聯網虛實整合安全測試平台團隊參與，分享計畫執行經驗及成果，探討車聯網 V2X 架構下的安全機會與挑戰。



圖58 車聯網資安通訊研討會主視覺



圖59 車聯網資安通訊研討會貴賓合影



圖60 聯網資安通訊研討會與會座談

6. 交通運輸區塊鏈技術發展與關鍵需求研析計畫

區塊鏈作為資料及資安基礎設施，除了硬體資源佈建與軟體開發，若使用公有鏈其資料上鏈所需要的費用，可能比資料本身價值還要高，近年來區塊鏈價格波動大，使用公有鏈預算也相對難以預估。然而傳統區塊鏈雖有去中心化、安全性、可擴展性等三特性，但三特性之間卻往往無法同時兼顧，因此在應用需求上必須針對其應用領域，適時地對此三特性做取

捨，以選擇相對應的區塊鏈基礎架構。本期計畫時程自 111 年 11 月起至 112 年 10 月底止，111 年先從政治、社會、經濟、環境等四個構面，研析區塊鏈應用於交通運輸之相關文獻，其政治構面關注政策治理與制定；其社會構面關注社會福利與偏鄉運輸；其經濟構面關注交通運輸成本與效能；其環境構面則是以碳排放為主要的關注項目。

表 4 區塊鏈應用於交通運輸四大構面相關文獻分類列表

政治	社會	經濟	環境
鏈上個人隱私保護	智慧城市	商品運輸追蹤	碳排放管理
區塊鏈資料與保險給付	公益運輸系統	效率運輸	永續經營
公私資料共享	偏鄉交通運輸管理	MaaS	證照無紙化

7 大客車駕駛風險管理大數據分析系統

大客車駕駛不安全駕駛行為，如駕駛分心、疲勞駕駛、使用手機等，是造成大客車交通事故的重要原因之一，為有效減少不當駕駛行為，交通部自民國 107 年起規範大型車輛加裝先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems, 以下簡稱 ADAS)，功能包含：行車視野輔助系統、轉彎及倒車警報裝置。ADAS 設備除提供前端即時警示，也紀錄駕駛行為，例如急加速、急減速、與前車距離過近、變換車道次數、盲區偵測次數等，資料維度多元且數量龐大，極具駕駛安全管理應用潛力。透過整合車輛動態資料與 ADAS 行為紀錄等多重資料來源，運用資料探勘與人工智慧技術融合分析相關資料，將 ADAS 紀錄之微觀駕駛行為轉換為巨觀安全趨勢分析，這種建構駕駛行為大數據分析模式與系統，不僅提供運輸業者有效安全管理決策建議，亦可作為主管機關評估運輸業者安全績效依據，並從中了解運輸安全資源投入效益與檢討改進處，從而達到提升道路駕駛安全與減少駕駛風險之目標。本計畫與逢甲大學合作，分為兩年期，計畫時程於 111 年 7 月起至 112 年 12 月底止，111 年具體成果如下：

(1)完成國內相關研究成果回顧

完成回顧國內外駕駛安全分析文獻與計畫，了解現行相關應用成果與未來發展，確保計畫成果創新性與完整性。

文獻回顧 (3/7)	
● 駕駛行為分析(2/2)	
作者(年份)	
魏健宏等人(2018)	針對國道客運駕駛人員，以行車紀錄器資料，對駕駛風險加以分級。偏差駕駛行為包括往來車道全距離、引擎轉速過高、超速、急加速、急減速、階段式集群分析與K-means進行分群。
李威勳(2019)	定義10大危險駕駛行為包括急加速、急煞車頻率高、超速、左右偏移頻率高、變換車道不打方向燈、變換車道頻率過高、急速變換車道、行駛路肩、內側車道、不當變換車道、未保持安全跟車距離、急速轉向，透過巨量資料分析與序列資料探勘技術，辨識不當駕駛行為與行為序列模式，並開發車隊駕駛安全管理平台。
吳昆峰等人(2020)	針對駕駛行為進行分析工具開發並探討相關行為特性，以國道客運自然駕駛行為資料，進行指標與門檻值之建立、危險事件之過濾分析、駕駛人特性分析、計算駕駛人安全分數，並初步開發駕駛行為分析工具。
鍾易詩等人(2022)	透過客運業行車資料，探討ADAS設備警示之偏陽性問題，若偏陽性過高，不適合單獨作為客運業者之行車即時警示。

1. 目前駕駛行為分析，多以國道客運業為主。

2. ADAS資料具有大數據特性，但目前僅侷限在探索性研究。

圖61 國內相關研究成果回顧

(2) 資料蒐集與探索性分析

前往拜會中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會，了解客運業者於安全管理實務需求；同時達成合作意願共識，取得業者相關數據資料以利後續研究分析。再者，依資料分析需求蒐集相關車載數據，透過資料探索性分析初步掌握資料樣態，清洗殘缺資料並合併不同資料，最後設計倉儲方式以利存放蒐集數據，並規劃未來平台發展架構，以滿足未來不同使用者的多元管理需求。

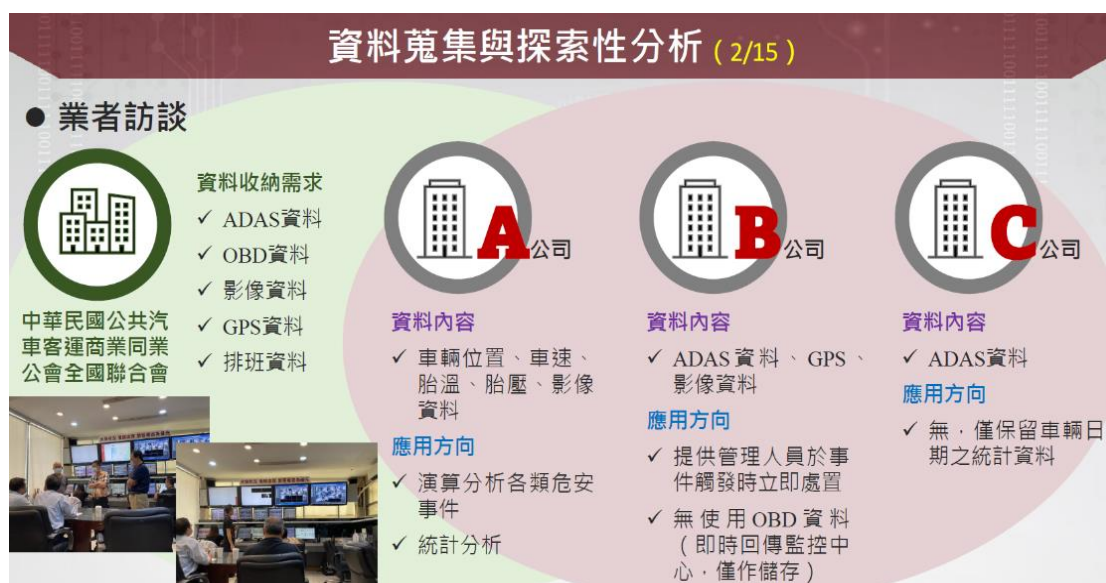


圖62 業者訪談與掌握業者實務需求

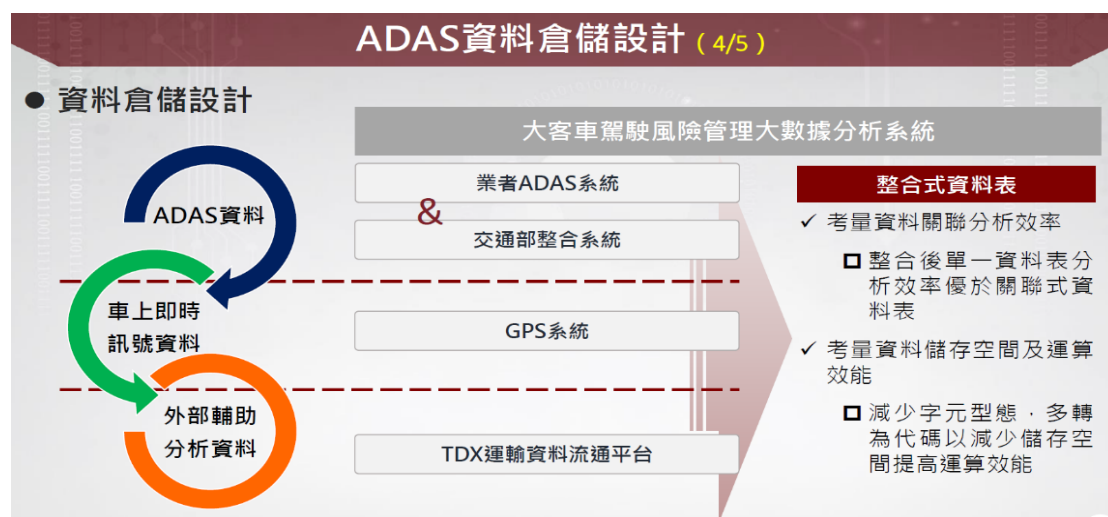


圖63 ADAS 資料倉儲設計

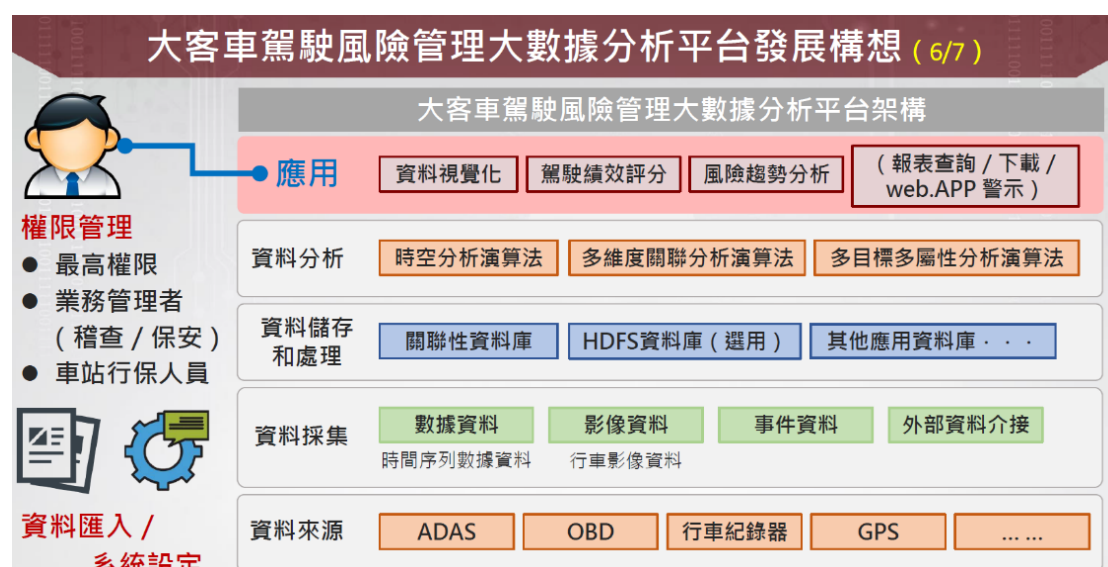


圖64 駕駛風險管理大數據分析平台發展構想

8. 大數據分析與服務平台開發與維運計畫

本計畫自 109 年 5 月起執行，屬持續性作業，111 年持續以伺服器硬體租賃方式提供本工程司資料儲存、演算模組開發、平台運作以及相關計畫開發服務使用。採用高效能之 Linux KVM(Kernel Virtual Machine)核心虛擬機建立虛擬環境，可動態調整系統 CPU 及記憶體負載，提供多組虛擬及實體機器供本工程司系統開發，以及計畫合作方使用之 Linux 及 Windows Server 服務。目前支援本工程司偏鄉運輸應用、照護運輸服務應用、交通運輸區塊鏈應用、內部新專案開發服務等應用，並支援本工程司執行「DIGI+ Talent 跨域數位人才加速躍升計畫」等相關專案開發使用。

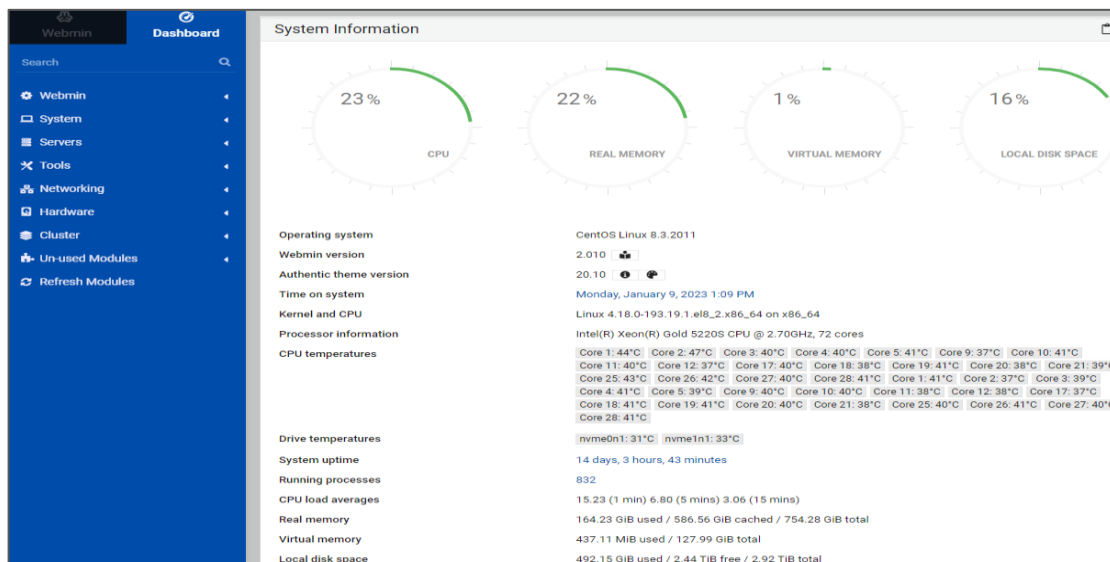


圖65 服務平台網頁圖型化管理介面儀表板示意圖

Running Processes				
PID	User	Memory	CPU	Search
CPU load averages: 18.41 (1 mins), 16.87 (5 mins), 13.17 (15 mins)				
CPU type: Intel(R) Xeon(R) Gold 5220S CPU @ 2.70GHz, 72 cores				
ID	Owner	CPU	Command	Run
2796681	qemu	359 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=RockyVanetza111,debug-threads=on -S -object se ...	
2825000	qemu	224 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=RockyVanetza112,debug-threads=on -S -object se ...	
2824931	qemu	189 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=digi2022-Rocky,debug-threads=on -S -object sec ...	
2038380	qemu	47.0 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=digi2022-winserv2019,debug-threads=on -S -ob ...	
2796419	qemu	40.6 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=tmsFleet-winserv2019,debug-threads=on -S -ob ...	
2825455	root	7.0 %	/usr/libexec/webmin/authentic-theme/stats.cgi	
9381	qemu	1.1 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=iisiRural-centos8,debug-threads=on -S -object ...	
6621	qemu	1.0 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=irIBC-centos8,debug-threads=on -S -object secr ...	
9166	qemu	0.8 %	/usr/libexec/qemu-kvm -name guest=yccho-centos8,debug-threads=on -S -object secr ...	
2689094	apache	0.5 %	/usr/sbin/httpd -DFOREGROUND	
2817811	root	0.5 %	top	
2824624	root	0.4 %	[kworker/u148:0-xprtiod]	
3661	root	0.2 %	/var/lib/pcp/pmdas/proc/pmdaproc -d 3	
3671	root	0.2 %	/var/lib/pcp/pmdas/linux/pmdalinux	
1221	root	0.1 %	[md127_raid1]	
2688830	apache	0.1 %	/usr/sbin/httpd -DFOREGROUND	
1	root	0.0 %	/usr/lib/systemd/systemd --switched-root --system --deserialize 17	

圖66 Linux 管理介面虛擬機負載示意圖

二 人才培育

(一) 參與政府的人才培育計畫

1. 111 年公路橋梁檢測人員培訓計畫

本計畫由交通部運輸研究所委託，111 年首次採用線上及實體課程混合模式辦理，實體課程講習與現地檢測訓練課程則循往例採北、中、南分區執行。111 年 7 月 28 日至 7 月 29 日辦理初訓遠端同步視訊課程，8 月 1 日至 8 月 5 日分別於北、中、南三區辦理 5 個場次的實體課程，共計 194 名學員參與初訓課程。回訓課程則於 8 月 9 日辦理遠端同步視訊課程，8 月 10 日至 8 月 16 日分別於北、中二區辦理 4 個場次實體課程，共計 188 名學員完成回訓課程。參與課程學員所屬機關單位包含：高速公路局、公路總局、各部會所屬橋梁管理機關、縣市政府及工程顧問公司等。課程報名採線上表單辦理，從開放後短時間內立即額滿，可見各界對於橋梁檢測人員資格需求相當高。

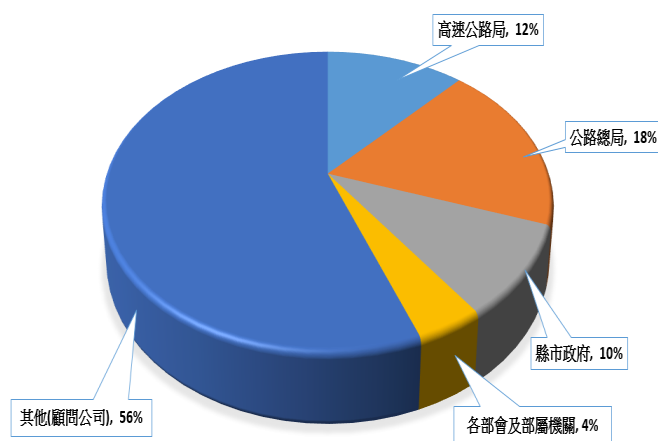


圖67 初訓參訓人員所屬單位統計分析圖

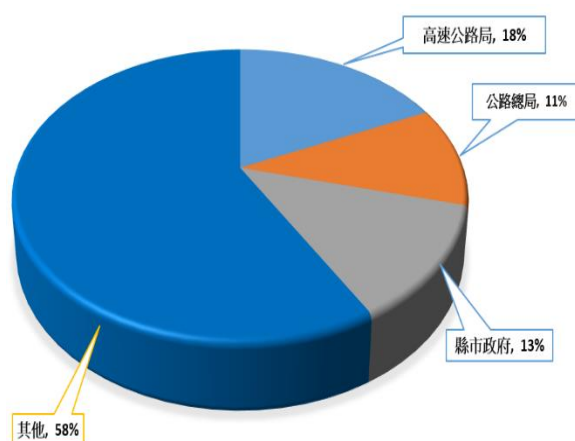


圖68 回訓參訓人員所屬單位統計分析圖

本工程司依《交通部公路橋梁檢測人員資格培訓要點》規劃辦理線上與實體課程，初訓課程總時數計 24 小時，回訓課程總時數則為 15 小時，全程參訓及測驗通過者，授予初訓結業證書或回訓證明。

表 5 111 年公路橋梁檢測人員培訓工作辦理狀況表

類別	視訓課日期	實體課日期	實體課場次	參訓人數	發證人數
初訓	7/28、7/29	8/1、8/2、8/3、8/4、8/5	5 場	194	186
回訓	8/9	8/10、8/11、8/15、8/16	4 場	188	188



圖 69 同步視訓課程與實體訓練課程辦理狀況

2. DIGI+Talent 跨域數位人才加速躍升計畫及 TCA 人才循環交流推動計畫

111 年是「DIGI 計畫」所匡列 5 年計畫（2021-2025）之第 2 年，111

年 8 月成立數位發展部後，連同「TCA 計畫」皆由經濟部工業局轉為數位發展部數位發展署主辦，本工程司 111 年持續申辦兩案計畫。由於執行成效備受肯定，2 月 10 日被邀請以唯一法人代表參與「計畫宣傳影片」錄製。



圖70 「宣傳影片」錄製情況

111 年從台大、政大、台科大、台北大學、輔大、大同等各個學校，挑選出企管、資管、應用美術、電機、機械、心理、工業設計等 16 名「DIGI 計畫」本籍生；3 名「TCA 計畫」外籍生的跨域學生，其中包含 8 名碩士生，11 名學士生，以此結合本工程司年度業務計畫，提出屬 AI 人工智慧領域的「路面安全與即時視覺共享」；智慧聯網領域的「橋梁鋼纜影像檢測模組開發」；資料科學領域的「先進駕駛輔助設備資料分析與應用」；智慧內容領域的「擬真技術輔助公路橋梁檢測人員培訓系統」等 4 個實務研習專題。111 年度嘗試以產學合作為培訓機制，分別與台科大電機系與大同大學機械與材料學系等 2 所學校，以及用新科際整合有限公司與福徠鷹航拍資訊有限公司 2 家企業共同培育研習生。

7 至 12 月培訓期間，密集規劃 29 門課程，其中包含：「專題規劃與撰寫」、「簡報內容與設計」、「初階攝影」、「交通技術基礎與車流理論概述」、「國內外智慧運輸技術與發展趨勢概述」、「臺灣車聯網案例與實務」、「鋼纜索力量測：振動法」等跨域且多元的線上與實體面授課程，藉以提升研習生專業跨域的實務知識與技能。同時也依專題屬性，在疫情緩解後，積極安排國道四與金門大橋現地實測及台中市政府環保局訪查等相關培訓活動。111 年有 6 名「DIGI 計畫」研習生選修本工程司與台科大資工系沈上翔老師合開「智慧運輸與嵌入式系統」及「智慧運輸與嵌

入式系統實務」夏季暑期跨校選課學分班，並取得台科大認證的 2 學分，研習生也藉此提升軟硬體、感測器及網路整合應用的跨領域思維與解決問題能力，為今年培訓增添不少色彩。為讓研習生快速融入專題，111 年嘗試以討論會模式，舉辦 2 次專題成果月報活動，透過討論讓研習生更精進專題內容，藉此選出最強的隊伍，代表本工程司參加計畫所規劃的「全球數位新星大賞」專題成果競賽。111 年推派 2 組隊伍代表本工程司參加比賽，分別是：設施技術中心與大同大學機械與材料工程學系所合作的「橋梁鋼纜影像檢測模組開發」專題，其以「橋梁鋼纜檢測爬索車」為題參賽；智慧運輸中心的「先進駕駛輔助設備資料分析與應用」專題，其以「國道危險路段預測平台—國運客運大數據分析」為題參賽。「橋梁鋼纜檢測爬索車」在 42 組團隊競賽中奪冠，「國道危險路段預測平台—國運客運大數據分析」則獲得「特選」。12 月 2 日《經濟日報》就以〈數位部 DIGI+與 TCA 計畫培育人才進台積電、ASML〉為題，連帶報導本次競賽由本工程司奪冠。



圖71 「全球數位新星大賞」專題成果競賽獲獎合影

本年度延續 108 年「中華修練學院」與 109 年與 110 年「主神任務系統」遊戲，以研習生接任務累積點數換取價值禮品的方式，將專題研習相關知識與技能融入任務內容之中，讓研習生透過互動性的遊戲，快速學習專業知識，藉此培訓機制讓本工程司的各個專題研習生彼此互相認識與學習，增進個人多元與跨域性的知識，迅速累積個人人際網絡。於此，加上本工程司業師們用心且積極的投入，111 年「DIGI 計畫」在 30 個單位僅取 12 名的競爭下，本工程司 4 度榮獲「優良研習單位」獎座，「TCA 計畫」

也在 25 個單位僅取 10 名的競爭下，本工程司 2 度榮獲「優良研習單位」獎座，也因此主辦方欲以本工程司培訓模式為借鏡，特別專訪本工程司執行長，了解本工程司培訓外籍研習生的方式。



圖72 優良研習單位獎盃授獎情況

本工程司不僅因此成功培訓 19 名本籍與外籍的跨域研習生，也透過計畫合作模式，積極地創造研習生與合作企業進行深入交流機會，故而順利達成「DIGI 計畫」研習生與產業媒合成功之研習生總人數 10% KPI。

（二）技術訓練課程及其他

1. 美國主要地區智慧型運輸系統規劃與智慧電動載具的科技合作機會

配合國際間電動車發展趨勢與低碳訴求，發展電動車與自駕車及聯網車的方向已毋庸置疑，是以智慧交通發展以「C.A.S.E.」為四大主要方向，包含車聯網（Connectivity）、自動駕駛（Autonomous Driving）、共享服務（Shared Mobility）及電動化（Electrification）成為創新性交通服務發展重點，若能透過車輛和道路交通的自動化及數位化，提升整體交通網路運輸系統的效能和降低風險危害，同時減少二氧化碳的排放，或許能夠達到 2050 淨零排放的目標，為此，本工程司試圖透過能源改變及聯網技術的發展，創造以資料為核心，服務為目的的新形態交通模式。

因此本工程司協助財團法人工業技術研究院，藉由和美國當地學研人員蒐集國際科技資料及發展，藉此促進臺灣資通訊業者、法人單位、工程

顧問公司與美國學者交流，評估參與智慧車輛系統跨國際合作契機，推展接軌國際市場效能，促進國內研發能量。為此於 111 年 12 月 16 日及 23 日邀請美國馬里蘭大學張金琳教授舉辦 2 場交流會議，並繳交研究報告書 1 份，以研究美國拜登政府基礎建設，研考美國主要地區智慧型運輸系統規劃與智慧電動載具的科技合作機會，以協助工研院內技術單位迅速掌握美國當地發展與潛在契機。



圖73 線上、線下交流會議情況

2. 青年工程師國際探索營

人才培育一直是本工程司業務推動重點項目之一，面對全球性新冠疫情的重度衝擊，與國際接軌的方式須更直接且迅速，如何透過活動或是會議，建構國內青年工程師向前輩先進取經之交流平台，引發我國青年工程師與國際接軌的熱情，係為本活動辦理宗旨。

本工程司與孫運璿學術基金會、中國工程師學會、中華民國道路協會

及中華民國工程技術顧問商業同業公會聯合主辦，並邀請經濟部工業局、交通部運輸研究所、交通部高速公路局、交通部公路總局、交通部鐵道局、交通部航港局、臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司、亞新工程顧問股份有限公司、林同棧工程顧問股份有限公司、中興工程顧問股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司、華光工程顧問股份有限公司、中興工程顧問股份有限公司等 13 家企業機關團體聯合協辦，於 111 年 10 月 14 至 15 日在三峽大板根森林溫泉酒店舉行活動。

活動當天由交通部參事兼道安會執行秘書黃運貴先生與本工程司李慶鋒執行長共同擔任營長；交通部運輸研究所黃新薰副所長與本工程司葉文健副執行長共同擔任副營長，並邀請 5 名探索導師與 5 名助教協助培訓，而活動期間不僅規劃分組探索與報告內容，也安排 6 門實體培訓課程與 1 門線上培訓課程，分別是：基德福來企管顧問公司王時成總經理講授的「前瞻與當責+國際談判」課程、亞新工程顧問股份有限公司莫仁維董事長講授的「青年工程師參與國際事務的意義」課程、交通部運輸研究所林繼國所長講授的「我國參與 APEC 運輸部門之經驗分享」課程、博思法律事務所熊克竝合夥律師講授的「我國參與 APEC 運輸部門之經驗分享」課程、泛亞工程建設股份有限公司鄧名華協理講授的「Explore Construction Business Opportunities in Foreign Countries」課程、台灣世曦工程顧問股份有限公司湯允中副理講授的「Experience Sharing for International Project Implementation」課程、ALMEC Corporation, Japan 李晨瑋講授的「Engineering Business Opportunities for International Development」線上課程，最後全員驅車前往新北市捷運三鶯線現地參訪。本活動共有 31 名 45 歲以下在職青年工程師於此完成培訓。

本活動首度建立跨部門合作平台，不僅取得各界對於培訓青年工程師重要性的認可，也建立多重導師制度，營長、副營長、主講人、助教分層輔導機制，並成功地促進產官學研跨部門交流。活動完訓問卷回應表示會積極促進他(她)願意參與國際事務達到 92.3%，活動內容有助於工作參與國際交流的表現達到 92.3%，課程安排有助於探索到國際市場的困難癥結點達到 88.4%，學員對於本活動大多給予高度肯定。



圖74 青年工程師國際探索營現地實錄

3. 2022 國際跨海大橋工程論壇

設施技術中心兩年 1 次舉辦以橋梁為主題的大型研討會。111 年為擴大國內工程師視野，配合本工程司 53 週年司慶活動，辦理國際型跨海大橋工程論壇，以 111 年底完工的金門大橋為主要子題，並委由台北科技大學、中國土木水利工程協會辦理，於交通部集思會議中心 3F 國際會議廳，探討跨海大橋設計、規劃與興建、維管等相關議題，當天交通部祁文中次長與台北科技大學楊士萱副校長特地蒞臨現場致詞。

本論壇以「國際專題演講」、「跨海大橋之設計與施工」、「跨海大橋之監測與維護管理」為三大辦理主軸，也分別邀請日本國建協理事長的嶋場會長 Dr. Katsuji HASHIBA、實務專家 Dr. Tsutomu YOSHIOKA，以及美國華盛頓州橋梁總工程師 Bijan Khaleghi、台灣世曦黃炳勳副總經理、中興顧問公司劉永輝經理、林同棧工程顧問公司彭康瑜副總經理等國內、外橋梁工程專家學者，研討跨海大橋施工管養維護過程中所面臨的工程瓶頸及新施工技術導入等作為，並也邀請交通部高速公路局吳文益副總工程司、交通部公路總局鄧文廣總工程司、本工程司設施技術中心蔡欣局主任等人，分享 SHM 橋梁維護管理系統與監測技術實務研發經驗。因應疫情，本論壇首次採實體邀約線上直播並行方式辦理，線上與會人數約 310 人，實體與會人數約 125 人，線上、線下與會嘉賓齊聚一堂熱烈討論的盛況，為本論壇畫下完美句點。



圖 75 論壇活動現況

4. 智慧運輸與嵌入式系統課程

為落實智慧化與服務化的研發與育成，延續合作備忘錄之動能，深化雙方合作關係，本工程司首度與國立臺灣科技大學資訊工程系合作，於 111 年 7 月 6 日至 8 月 24 日開設 2 學分的「智慧運輸與嵌入式系統」與「智慧運輸與嵌入式系統實務」暑期課程，共計 36 小時，提供給全國大專院校具智慧運輸及資訊工程專業背景的在校生報名，之後再由本工程司甄選出 29 位，來自 10 所不同大專院校之在校生免費參與課程。

課程中也邀請台灣車聯網產業協會吳盟分理事長等業界導師到課講座，也參訪淡海新市鎮智慧交通場域試驗研究計畫專案辦公室，讓學生藉此了解當前產業現況與發展，市面上實務開發之車聯網應用及其相關產品，同時透過分組合作增進彼此程式撰寫、影像辨識、感測器應用及 AI 模型訓練等技術能力。本工程司也於此深化產業及學界緊密連結關係，達到產學合作之目的。



圖76 上課與參訪情況

本工程司亦於 8 月 31 日舉辦「中華智行光點競賽」以為課程執行成果，學生須透過嵌入式系統控制樹梅派輪型機器人，以紅外線感應及超音波感測設備蒐環境集資訊，嘗試以機器學習方式進行圖像辨識，自動判讀標誌標線做出正確回應競賽，總計 6 隊參與競賽，最終團隊以總成績 38 秒無失誤獲得優勝，藉此培養學生軟硬體、感測器、網路整合應用等跨領域思維與解決問題能力。



圖 77 「中華智行光點競賽」情況

5. 2022 中華力與美橋梁研習營

本次活動配合「十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校—自然科學領域」辦理，又為讓參加學員均可獲得一套免費材料力學教具，首次將報名年齡下修為高中職及大學一年級生。此外，本次活動亦藉由特殊編組分配，讓 1 名大學生與 2 至 3 名高中職生組成一個小組，讓彼此互為陌生的情況下，發揮各自專長，在三小時內完成橋梁製作及成果簡報。本次活動的舉辦，除了讓高中職學校了解本工程司對於人才培育的重視，學員也藉此了解土木領域最新技術，獲獎學員所屬學校也在

活動結束後，自主性發佈新聞稿表揚學生。



圖78 橋梁研習營活動辦理情況

6. 中華技術講座

近年來政府積極推動「前瞻基礎建設」及「國車國造」等計畫方針，除延續政策實施，建立現代化之硬體設施，面對鐵道產業的龐大生態系，如何培育優秀領域人才，創造並經營系統化之育成系統，已為國家發展刻不容緩之重要課題。本工程司長期投入智慧交通與資通訊系統整合及交通運輸產業技術，並藉由推動產學合作交流，期望讓技術落地生根，111 年為落實交通運輸建設相關產業技術研發與育成交流，延續與北科大 MOU 動能，深化雙方合作關係，本工程司整合 CECI 集團資源於北科大校園中開設「中華技術講座」，共計辦理 8 場專家論壇，參與學員包含車輛、能源、機械、電機、電子、資工、化工、材資、土木、分子、工管、資財及經管等十三系所，每場次活動參與人數多達 150 人，8 場次共計逾 1200 人參與。

表 6 「中華技術講座」內容

場次	日期	演講者	演講題目	地點	配合課程
1	111 年 10 月 5 日(三) 10:00~12:00	鐵道技術研究及驗證中心 郭振銘 執行長	我大學以後的經歷	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	車輛所/自動所/能源所聯合學術研討會
2	111 年 10 月 13 日(四) 13:30~15:30	華光工程顧問公司 王炤烈 董事長	從台灣的環境與技術，談橋梁建設與影響	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	鐵道產業導論(黃老師)
3	111 年 10 月 26 日(三) 10:00~12:00	桃園大眾捷運股份有限公司 鄭德發 總經理	桃捷營運優化・運輸服務升級	科技大樓國際會議廳	車輛所/自動所/能源所聯合學術研討會
4	111 年 10 月 27 日(四) 13:30~15:30	台灣世曦公司 施義芳 董事長	智慧運輸系統的現況與未來發展	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	鐵道產業導論(黃老師)
5	111 年 11 月 3 日(四) 13:30~15:30	台灣世曦公司 廖學瑞 總經理	智慧港口 SMART PORT	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	鐵道產業導論(黃老師)
6	111 年 11 月 24 日(四) 13:30~15:30	中華顧問工程司 周永暉 董事長	鐵道運輸與軌道經濟	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	鐵道產業導論(黃老師)
7	111 年 12 月 1 日(四) 13:30~15:30	交通部鐵道局 楊正君 副局長	軌道產業政策及推動現況	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	鐵道產業導論(黃老師)
8	111 年 12 月 8 日(四) 13:30~15:30	馮輝昇(台灣鐵路管理局副局長)	推動列控系統升級，強化臺鐵安全防護	先鋒國際研發大樓 303 階梯教室	鐵道產業導論(黃老師)



圖79 華技術講座執行情況

7. CECI 講座

本工程司與台科大合作，於 111 年 10 月推動 CECI 講座計畫，執行時間至 112 年 12 月止，對應台科大 111 年上學期至 112 年上學期，預計每個學期期間辦理 3 場講座，並邀請國內智慧運輸、資通訊科技、智慧營建、人工智慧應用等領域專家學者主講。除了台巴科大交換生等主要講授對象外，也同時開放本國及其他外籍學生聽講，111 年上學期已辦理 3 場講座。

CECI 講座前 3 場內容以智慧運輸為主要領域，邀請本工程司智慧運輸中心孫士勝研究員與台灣世曦游上民副理及交通部科顧室王穆衡主任擔任主講人，分別從技術與企業及政策面向，介紹和探討台灣智慧運輸的發展方向。

表 7 「CECI 講座」內容

場次	日期	邀講者	主題	參與人數
1	111 年 10 月 31 日 14:00~16:00	孫士勝(中華顧問研究員)	The Future & Trend of 5G - from The Perspective of Transportation	30 人
2	111 年 11 月 21 日 14:00~16:00	游上民(台灣世曦智慧系統部副理)	Smart Traffic Management in Taiwan - CECI Practical Experience Sharing	200 人
3	111 年 12 月 12 日 14:00~16:00	王穆衡(交通部科技顧問室主任)	The Future Development Strategy of Intelligent Transportation System for Taiwan	200 人



圖80 CECI 講座辦理情況

8. 偏鄉永續公益計畫

為因應 SDGs 永續發展趨勢，實踐公益法人對偏鄉環境與教育的關懷，促使本工程司同仁積極參與社會志工服務，故以台灣周圍離島為服務場域，

辦理「中華偏鄉志工日」活動。111 年偕同國立臺灣海洋大學馬祖分校師生交通部觀光局馬祖風景區管理處、好氏永續服務、弦外之音團等單位首次辦理本活動，結合在地需求，先是辦理 SDGs 永續發展目標志工培訓課程，共 22 名志工完訓。之後在鐵板沙灘、塘后道沙灘、坂里沙灘等處舉辦淨灘活動，共有 54 名海洋大學師生參加，移除海洋廢棄物總計逾 170 公斤。最後又於塘岐國民小學，邀請大提琴家張正傑教授與鋼琴家呂冠葶及京劇大師朱陸豪，舉辦一場中、西音樂的合併的偏鄉公益音樂會，共有 120 名偏鄉學童參加，於此完成本工程司促進離島環境保護，增進當地社會經濟發展之理念。



圖81 中華偏鄉志工日活動辦理情況

9. 勵志獎學金

本工程司秉持公益性工程與科技財團法人的使命，長期資助經濟弱勢且品學兼優的學生，111 年持續頒贈每名 3 萬元的獎學金，但因考量疫情加劇學生負擔，故而提前發放以緩解學生經濟壓力。

111 年勵志獎學金符合申請資格的系所學生共有 41 人，包括臺大、臺科大、北科大、陽明交通、東華、開南、逢甲、中興、成功、高科大、屏科大、澎科大、正修科大、金門大學等，遍及北、中、南、東、離島等 31 間系所之土木、水利、交管、資訊、管理、機械、電機及其他相關科系所知在校生，經審定後有 36 名學生獲得獎助學金。因應疫情，今年獎助學金頒贈方式乃直接匯款入學生帳戶，獎狀則直接寄發。

(三) 活動與技術交流會

1. 交通工程教育實務深耕計畫

為協助大學院校在校生實地驗證學校所習得的工程理論知識，本工程司 111 年辦理「交通工程教育實務深耕計畫」。上半年原已敲定金門大學工管系參訪高雄港與臺科大巴拉圭學生分別參訪淡江大橋，但因疫情驟然升溫，學校對於群聚移動參訪行程尚有疑慮，因此紛紛暫告辦理。本工程司考量近年土木領域人才流失嚴重，在校生對未來職涯茫然且欠缺長期規劃，未曉土木領域中的穩定工作，專業資格與工作資歷是最重要的履歷檢視項目之一，為讓土木相關科系在校生樹立明確的未來職涯目標，激發其參與國家考試，取得專業證照的積極性，本工程司於此另闢執行方案，邀請國家考試專家毛昭綱先生前往嘉義大學、正修科大、健行科大等學校之土木系，辦理「為什麼要參加國家考試」專題講座，讓在校生藉此了解考取相關證照的資格與重要性，提升其耕耘工程界的意願。

表 8 專題講座辦理狀況表

活動名稱	日期	邀請學校	參加人數
專題講座(第一場)	111/10/26	嘉義大學土木與水資源工程	40 餘人
專題講座(第二場)	111/11/16	正修科技大學土木與空間資訊系	50 餘人
專題講座(第三場)	111/11/20	健行科技大學土木系	70 餘人

專題講座由各校於校內安排演講場地，以節省聽講師生舟車勞頓，講座當天互動狀況熱烈。



圖82 正修科大(上)與健行科大(下)專題講座辦理狀況

為補強工程參訪業務，疫情緩解後，本工程司也立即邀請中國科大土木與防災系，前往臺北市中正橋改建工程及公路總局防災中心與幸福公路館參觀，為落實防疫作為，參訪人員除中午用餐外，皆全程配帶口罩。





圖83 中國科大參訪中正橋改建工程(上)及公路總局(下)

2. 2022 設施管理技術交流展示會

本工程司以技術推廣構建一個交流平台，邀請國內產、官、學、研等相關單位參與，讓與會者了解現階段的技術發展趨勢，為此，設施中心於111年第四季舉辦「2022 物聯網加值應用座談會」，以推廣本工程司與中興大學土木系林宜清教授及李宗翰教授共同研發的「無線動態應變技術在橋梁結構健康監測之應用」監測技術成果。活動當天約30人參加，會後也協助有需求的參與者登錄公務人員學習時數及技師積點。



圖84 技術交流會辦理情況

（一）與技術相關傳統出版品

1. 《中華技術》期刊出版

本工程司延續以往合作方式與台灣世曦共同編撰《中華技術》期刊，透過內部人員撰稿與外部邀稿等方式，讓 CECI 集團同仁的工程專案、工程技術研發成果、專案管理等經驗得以傳承、推廣，111 年完成第 133 至 136 期實體與電子期刊編撰，期刊內容延續既往，著重於工程論述、人物採訪、專題報導、新技術發表等綜合型專業知識。每期電子期刊皆上傳至本工程司與台灣世曦官網，以利所需者下載，據統計 111 年電子書瀏覽量超過 600 人次，下載量則超過 1700 次，並持續採公益運營方式，主動寄送每期期刊至相關領域之學校、學協會、圖書館、學者、業主等機關團體，每期郵寄約 1800 本，藉此為發揮公益法人價值，強化人才培育業務。133 至 136 期內容概述如下：

111 年第一季以「創新營建科技 傳承歷史軌跡」為主題發行《中華技術》期刊 133 期。本期主要內容以「營建工程與文資保存並進」、「創新工法新技術」與「營建 e 化」為三大主軸。本期共收錄 2 篇人物專訪、1 篇工程論著以及 6 篇專題報導，共計 10 篇稿件。

111 年第二季以「智慧軌道－系統機電 MIT」為主題發行《中華技術》期刊 134 期。本期內容以為探討國內軌道產業在政策引導下，產、官、學、研之合作與作法，同步與世界接軌，並發展系統機電國產化的進程。本期共收錄 2 篇人物專訪、2 篇工程論著、7 篇專題報導、1 篇特稿，共計 12 篇。

111 年第三季以「蓄氣穩能－能源政策橋接者 LNG」為主題發行《中華技術》期刊 135 期。本期內容為探討因應邁向 2050 淨零目標，國家能源政策政府部門及產業界，針對 LNG 需求之思維對策。本期共收錄 2 篇人物專訪、2 篇工程論著、5 篇專題報導，共計 9 篇稿件。

111 年第四季以「軌道建設與都市發展」為主題發行《中華技術》期刊 136 期。本期內容主軸為涵蓋台灣世曦近年參與台灣軌道建設之經驗與創新技術回饋。本期共收錄 2 篇人物專訪、1 篇工程論著、10 篇專題報導、

2 篇特稿，共計 15 篇稿件。

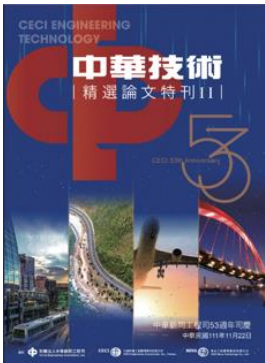
另因應本工程司 53 週年司慶，特邀 6 位專家擔任評審委員，由業已發行之《中華技術》期刊 77 期至 133 期，共 300 餘篇文章中，分階段挑選出 15 篇，內容涵蓋：土木工程、橋梁技術、橋梁防災、跨海大橋、軌道技術、隧道設計施工、港埠設計與營運、園區規劃、機場航廈設計、地工、海外工程等多面向精華文章，共收錄 15 篇，彙整後出版《中華技術精選論文集 II》之特刊實體刊物與電子書。

表 9 111 年《中華技術》期刊 QR Code 列表

主題名稱	出版日期	QR Code
	111/01	
	111/04	
	111/07	

	111/10	
---	--------	---

表 10 《中華技術精選論文集 II》特刊 QR Code 列表

主題名稱	出版日期	QR Code
	111/11	

2. 技術研發成果出版

本工程司每年都會將計畫實際執行情況與發展及技術研發及研發成果報告彙整成書出版，111 年本工程司總共出版 10 本相關專著。

表 11 技術專書列目表

編號	著作	作者/單位
1	智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫報告	智慧運輸中心
2	智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫附冊-智慧運輸觀察報告	智慧運輸中心

編號	著作	作者/單位
3	2022 年美國洛杉磯第 28 屆智慧運輸世界大會出國報告	智慧運輸中心
4	後拉法預力施工技術手冊(第二版)	設施技術中心
5	111 年旅服設施 6S 輔導認證計畫成果報告 交通部觀光局澎湖國家風景區管理處：西嶼西臺遊客中心	偏鄉智行中心
6	111 年旅服設施 6S 輔導認證計畫成果報告 交通部航港局-三貂角燈塔	偏鄉智行中心
7	中華技術精選論文特刊(第 2 輯)	綜合業務組
8	公路橋梁檢測人員培訓教材	綜合業務組
9	實境技術輔助公路橋梁檢測人員培訓報告	綜合業務組
10	111 年公路橋梁檢測人員培訓報告	綜合業務組

(二) 數位知識匯流平台維運

1. 技術教育頻道

本工程司持續運營交通技術數位內容之多元分享平台，匯流產、官、學、研技術經驗及研發成果，有系統地轉化為數位影音媒材，於線上供大眾閱聽使用，以廣泛建立數位知識流連結，強化人才培育效能。而為製作為多元的數位教材，邀請在工程科技、智慧運輸、網路新創、藝文美學等相關專業領域上，造詣精深，享有盛譽的學者或專家為「大師」，每年辦理「大師講座」，以為影音教材之素材。111 年因應 COVID-19 疫情，僅規劃 2 場「大師講座」。第 1 場「大師講座」邀請我國打擊樂宗師朱宗慶以

「開創無限可能－在變與不變當中找到永恆」為講題，闡述自己如何開創自己的音樂之路與音樂事業到邁向國際的精采過程，別開生面地分享讓人再三回味。



圖85 朱宗慶講座辦理情況

第二場這是配合「2022 國際跨海大橋工程論壇」，邀請日本國建協理事長的嶋場會長 Dr. Katsuji HASHIBA 以「TOPIC:Aging Bridges ~Importance of Maintenance and Rehabilitation」為題蒞臨講演。



圖86 Dr. Katsuji HASHIBA 講座辦理情況

2. 官網與臉書粉絲專頁

透過社群媒體宣傳或推廣活動已是社會常態，本工程司也因此於 108 年成立「中華顧問 CECI 臉書粉絲團」，配合「中華顧問工程司全球資訊網

（官網）」將本工程司的活動、即時資訊、重要訊息、研發成果對外發布與散播，試圖透過「粉絲團」無遠弗屆的與外部連結，伺機整合，並同步揭露在英文與日文官網中，以此與國外串連，接軌國際。111 年「官網」報導共計 98 篇，「中華顧問 CECI 臉書粉絲團」則有 160 篇，也精選 133 至 136 期《中華技術》與《中華技術精選論文集 II》特刊中的 5 篇文章，同步發佈於本工程司「FB 臉書粉絲團」之中。雖然臉書粉絲團因臉書母公司「Meta」持續變更演算法使得觸及率降低，但 111 年本工程司所經營的「粉絲團」觸擊率與按讚數仍有小幅度成長。



3. 遊譜平台在地行動推廣計畫

本計畫從平台服務、專題報導、公益講座及社群串聯等面向著手，以主題專欄探究「地方與鄉村」民眾生活之醫、食、衣、住、行、育、樂、

購等活動與出行需求。在知識傳播與科普教育層面，藉由「邁向永續旅遊」及「體驗五感生活」系列講座及報導，關注永續發展的旅遊模式，以永續觀光「從每一趟永續旅行做起」為理念，提供在地人文風情體驗文章，讓平台受眾藉此感受到台灣無限生命力！

在降低城鄉數位落差層面，為拓展 MaaS 服務與地方創生連結，遊譜辦理「鳳林遊譜在地行動」工作坊，透過數位培力課程，培育在地創生數位人才。依此，111 年辦理 8 場遊譜講座，總計 426 位與會者參加。上半年 4 場「邁向永續旅遊」系列講座，分別為「台灣鐵道觀光再生契機」、「旅行中閱讀原住民文化特質與生活美學」、「東武鐵道沿線觀光」及「企業文化和永續旅遊」；下半年 4 場「體驗五感生活」系列講座，分別為「科學傳播：跨域創新的科學敘事力」、「天馬行空談音樂-偏鄉 10 年計畫」、「甜酒釀-老祖宗的養生秘技」及「書法演變過程」。



圖87 講座辦理情況

遊譜年度專欄經營成果包含：刊載 20 篇「城鄉 MaaS」、37 篇「地方創生」、39 篇「學習體驗」、64 篇「永續旅遊」文章，總計製作及收錄 160 篇專題文章。參與年度專題協作之專欄作家包含：品味私塾王文靜創辦人、瘋馬旅行社李文瑞總經理、島島創生陳柏翰與謝子涵創辦人、鳳林鎮觀光

旅遊發展協會李美玲理事長、三維工程顧問賴均韋經理、逢甲大學侯勝宗教授、國發會青年培力工作站計畫南庄站邱星歲主持人、鳳林站潘文欽主持人及富里站鍾雨恩主持人等 10 位作家。期末精選年度代表稿件 20 篇，訂定四大主軸「偏鄉智行・MaaS 有譜」、「永續發展・人本 SDGs」、「永續旅遊・鐵道觀光」、「地方創生・青年培力」，製作「遊譜 2022」精選專題網頁，進行主題式推廣宣傳。

為帶動數位偏鄉及創生人才培訓，推廣本工程司開發之「鳳林慢城小幫手 LINE CHATBOT」聊天機器人，本計畫偕同鳳林鎮觀光旅遊發展協會與國發會青年培力工作站、教育部青年發展署花蓮志工中心、TR9 關山汽車鐵道事業部，假花蓮縣鳳林鎮於辦理 7 小時「鳳林遊譜在地行動工作坊」，完成 line 聊天機器人基礎班及進階班，分別為 30 位及 31 位學員的培訓，更新鳳林在地觀光資訊 82 筆。根據本研究統計結果發現，截至 111 年底「鳳林慢城小幫手 Line chatbot」之累計好友使用者達 1,011 位，使用本服務之全國地區，花蓮在地使用者占 46.3%；使用者年齡層以 50 歲以上，使用者占 41.4%，如此代表花蓮在地民眾對「鳳林慢城小幫手 Line chatbot」之 MaaS 服務接受度佳，高齡使用者似無數位使用障礙。



圖88 鳳林遊譜在地行動工作坊辦理情況

肆、111 年工作成效檢討與展望

本工程司業務多屬延續計畫或常年性辦理業務，每年皆穩健地持續推動辦理，而 111 年各項業務也皆依年度原訂規劃執行，並達成預計目標，因此以下僅就各項業務未來展望概述。

技術研發與服務

一

(一) 精進交通設施維護管理

1. 金門大橋新建工程橋梁監測計畫(含擴充部分)

金門大橋開通後，本計畫未來將持續協助金門縣政府透過自動化且全天候的金門大橋監測系統，隨時掌控金門大橋安全現況，及早發現橋梁異常，適時啟動維修補強或緊急應變措施，一方面保障大金門、小金門兩端經濟運輸通暢及用路人安全，另一方面也降低人力巡檢需求，保障橋梁檢測人員安全。

2. 台 61 線苗栗及彰化路段脊背橋橋梁監測工作

本計畫實務經驗複製到同性質計畫，提升後續業務執行效率，也將持續檢視本工程司所開發的「無線感測設備與通訊模組」，於本計畫 2 座脊背橋實際應用，並進行測試與驗證，提升即時監測橋梁狀況之參考依據。

3. 台 8 線白沙一號橋、白沙二號橋、慈母橋鋼索監測工作

本工程司未來將透過本計畫橋梁實際監測案例，掌握斜張橋、鋼纜拱橋特性，以此精進各項檢、監測技術。

4. 中正橋改建工程及代辦管線附掛工程之鋼索監測系統工程

本計畫將持續協助台北市政府即時掌握橋梁安全狀況，及早發現橋梁是否異常，同時提供地震事件震度通報服務，於橋址發生震度 4 級以上地震時，及時進行橋梁初步安全評估，並將評估情形通知橋梁管理單位，未來也可透過本計畫橋梁實際監測案例，掌握鋼纜雙拱橋，如透空型拱肋等橋梁特性，以精進各項檢、監測技術。

5. 動態應變技術於動態地磅與預力損失監測之應用

未來將提升無線動態應變之量測精度，讓動態應變的量測雜訊可以達到 $0.3 \mu \varepsilon$ 以內，並確保裝置於現地穩定性，也將透過實驗室預力梁模擬試體，配置多通道同步動態應變計監測預力梁之中性軸位置，建立預力大小與中性軸之變化關係，以作為後續追蹤預力變化之參考依據，也會實際於現場預力梁橋安裝本計畫無線動態應變單元，監測預力梁之中性軸位置以追蹤預力之變化，同時評估動態應變計在車輛動態地磅應用之效益。

6. 橋梁鋼纜等檢測設備開發與推廣(爬索車研製)

本工程司未來將持續精進其鋼纜直徑泛用性、輕量化、輪軸測距精準度、增設雷射量具元件等項目，開發出可應用於不同鋼纜尺寸之爬索車，並將其商品化後對外推廣，藉以強化本工程司技術研發之量能。

7. 水面及水下無人載具自動橋梁檢測的評估和應用

水面及水下無人載具自動橋梁檢測將會是本工程司未來業務執行的重點技術之一，因此本計畫將按計畫時程，一步一腳印地開展第二階段規劃執行內容，並尋求合適的場域，進行實機測試，以確立本計畫落地應用的可行性。

8. 橋梁設施維護管理監控平台建置

未來除配合金門大橋工項外，將逐步應用於至白沙一號橋、二號橋、慈母橋及中正橋等橋，促使該平台成為本工程司設施維護專用的管養平台。此外，未來也將持續依據實際作業情形，逐步優化系統功能及介接中央資料庫，並結合監測數據，快速輸出每座橋梁所需的監測月報模板，以節省內業人員重複性作業時間。

（二）交通技術推廣與施政協作

1. 臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑

為期逐步提升臺鐵 SMS 的完整性與有效性，未來將持續辦理第三方評鑑，以協助提升臺鐵行駛安全。另者，JR 西日本鐵道公司辦理第三方評鑑，其成效除顯現在事故事件數的減少外，但真正關鍵因素是企業文化的整體改進，而這需要雙方人員持續的交流學習，未來將持續與日本交流，以日本評鑑成效為借鏡，促進兩國各階層人員的多面向學習。

2. 年度縣市政府橋梁維護管理作業評鑑作業

未來也將積極協助交通部督促地方政府公路系統橋梁維護管理機關落實檢測作業和維修作業，提升所轄橋梁基本資料完整率及檢測率與維修率，藉此協助政府逐步健全公路系統橋梁基本資料與檢測資料及維修紀錄之正確性，達成公路系統橋梁維護管理機關積極作為之效益。

3. 旅服設施 6S 輔導認證計畫

未來將持續辦理 6S 相關培訓作業，藉此累積 6S 輔導與認證團隊的經驗與能量，提升旅服設施營運人員之素質及設施品質。也將建置 6S 輔導認證系統，有效地管理旅服設施認證，提高國內觀光景點之服務效能。

4. 新能源智駕載具在偏鄉地區的科普推廣

本計畫以新能源技術科普教育推廣為核心，未來將進一步製作生動教具與影片提供給偏鄉地區中、小學使用，也將藉此瞭解偏鄉學生對於新能源與智駕車輛技術的程度，做為未來測試計畫與長期推廣計畫當地居民接受度的參考依據。

（三）推動智慧交通運輸發展

1. 智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫(2/4)

本計畫將持續回顧內外智慧運輸系統最新技術及發展趨勢，協助輔導地方政府推動智慧運輸相關計畫，並辦理智慧運輸相關之前瞻性研究。也將持續透過相關智慧運輸技術交流與推廣活動，協助社會大眾建立正確的智慧運輸知識與觀念，強化我國產業技術能量，奠定智慧交通發展基石。持續藉由相關成果提供交通部未來推動智慧運輸計畫之政策建議，協助其擬定國內交通發展藍圖，擴展並強化本工程司之施政協作效益。

2. 偏鄉交通資源整合應用導入區塊鏈服務計畫

本計畫將進一步協助規劃偏鄉嘜嘜共乘試行客貨共載服務資料需求及客貨共載資料上鏈，透過調整平台資料庫結構化格式及 API，以提供資料拋傳上鏈及稽核驗證使用；此外，未來將擴大推廣至相關交通運輸計畫，以提供公部門及產業界使用區塊鏈技術。

3. 小鎮智行服務試行計畫

未來將持續以產學合作方式，協同公益團體強化本工程司研究成果落地，以提升偏鄉地區居民行的便利性，並將持續介接相關偏鄉移動服務系統與盤整偏鄉運輸供需數據，強化「偏鄉便利行」數據匯流之服務，以達成偏鄉運輸資訊共享與提升偏鄉移動力之願景。

4. 車聯網資安通訊框架研發計畫

本計畫將在架構上，透過已研析的國際標準，完成車聯網 PKI 公開金鑰基礎建設實驗環境模擬及設計，進行實驗環境實作與評估，未來將建置車聯網資安憑證應用測試系統，提供國內現有車聯網架構缺乏通訊資安保護的參考。此外也將對車聯網中的攻擊行為做更深入的研究，撰寫模擬攻擊和防禦腳本，並透過管理平台在場景中根據腳本產生攻擊和防禦節點，透過在測試場景之中產生攻防行為，可供檢測車聯網設備是否有安全漏洞並作為其系統安全之指引方向。

5. 交通運輸區塊鏈技術發展與關鍵需求研析計畫

本計畫除了研析國際交通運輸區塊鏈標準與技術發展，將評估國內交通運輸區塊鏈的發展環境，及移植國際間標準與應用至國內交通運輸系統之可行性，也將透過產官學研的需求及發展訪談，從第一手資料了解交通運輸應用區塊鏈的關鍵需求，以及技術限制與解決方式，完成全觀的統合研析；此外將透過研析成果，完成產官學研整合及需求報告，提出從增加附加價值與提供交通運輸需求的區塊鏈技術研析報告，並供國家交通運輸應用區塊鏈相關政策參考。

6. 大客車駕駛風險管理大數據分析系統

現況客運業之先進駕駛輔助系統主要以駕駛危險情境警示為主，尚無法完全達到改善不良駕駛行為以預防重大交通事故的目標，未來除了將延續 111 年完成的研究成果回顧與需求訪談結果，以及資料蒐集與探索性分析作業之外，將建構與完善駕駛風險管理大數據分析系統及其功能。

二

人才培育

（一）參與政府的人才培育計畫

1. 111 年公路橋梁檢測人員培訓計畫

本工程司將持續配合交通部運輸研究所培訓公路橋梁檢測人員，並依循最部頒規範及最新檢測技術調整培訓教材及授課內容，未來將導入本工程司開發之「實境技術橋梁檢測模理系統」，以創新數位互動教學方式，讓學員更容易吸收課程內容並演練操作檢測程序。同時也將持續以創新培訓方式，拓展培訓產能，協助橋梁維護管理機關辦理相關訓練講習，建立本工程司培訓與技術服務之專業形象。

2. DIGI+Talent 跨域數位人才加速躍升計畫

數位時代需要大量的跨域數位人才，然目前國內跨域數位人才相當稀缺，本工程司將持續申辦兩案計畫，以協助政府培育跨域數位人才，緩解國內產業跨域數位人才供應不足的問題。也將持續結合本工程司業務發展與專長，規劃相關專題，培育本工程司跨域數位領域的種子教師，並讓在校本籍與外籍研習生更進一步了解多元的數位跨域知識，提升自我即戰力，間接地為合作企業儲備優秀人才，由此達成本工程司永續化、數位化、國際化的工作指標。

（二）技術訓練課程及其他

1. 青年工程師國際探索營

未來本工程司將持續推動本活動，藉此整合各機關組織的力量，互補有無，引領組織轄屬青年工程師積極向國際發聲，創造組織永續經營的新版圖展望後續規劃。為了強化青年工程師對於國際工作事務的現地研習，也將進一步評估國內、外串接研習內容規劃的可能性。

2. 智慧運輸與嵌入式系統課程

本計畫符合本工程司人才培育之核心價值，未來將持續開設相關課程，

以打造智慧運輸生活為本，落實「合作、智慧、連結、創新」的人文思維。

3. 中華技術講座

將以 111 年活動為開端，未來將整合機電與製造科技等相關專題辦理課程逐步推動產學聯盟合作，落實交通運輸產業技術研發與育成交流。

(三) 活動與技術交流會

1. 交通工程教育實務深耕計畫

本工程司為配合國家建設所辦理工程參訪活動，未來辦理方式將不侷限於參訪活動，協助在校生畢業後職涯規劃與晉升渠道認知的專題講座，亦為辦理重點之一。

2. 設施管理技術交流展示會

未來將持續以每季辦理 1 次技術交流會為目標，透過實務經驗的交流研討，讓與會者了解目前產業即將面對問題，以及未來技術與設備的發展趨勢。

傳播與出版

三

(一) 與技術相關傳統出版品

本工程司將持續精進《中華技術》期刊，並規劃編撰《中華技術精選論文集 II》特刊，透過 CECI 集團所有成員於工程顧問、技術發展、環境保育、綠能推動以及公益角度出發之工程技術專業影響力，將知識以文字精粹，輔以高速傳遞無遠弗屆的網路影響力，快速傳遞給予交通施政與教育相關單位人員。未來也將持續結合《中華技術》期刊與 CECI 集團所積累之寶貴工程技術，與既有合作之產、官、學、研各界緊密連結，並加大網路傳播力道，讓知識傳遞範圍更寬廣。

（二）數位知識匯流平台維運

1. 技術教育頻道

本頻道將持續以大師講座為核心，辦理約 2-4 場，每堂約 90 分鐘之講演，並藉此製作更多元且更豐富的影片內容，以推動國內交通運輸與工程建設數位線上課程，強化數位培訓趨勢應用，因應未來數位學習發展趨勢。

2. 官網與臉書粉絲專頁

未來將以更活潑、輕鬆的方式，更新本工程司「官網」與「臉書粉絲專頁」訊息，而英、日文「官網」也將持續傳遞本工程司重要訊息與業務發展成果，伺機推廣國際市場，並持續更新本工程司研發成果等相關資訊，並依需求不定時依照本工程司編制，推播與智慧運輸、移動服務整合、交通設施維護技術發展、人才培育成效、施政協作相關議題之深入專題報導，並搭配「中華顧問 CECI 臉書粉絲專頁」即時發布動態貼文。

3. 遊譜平台在地行動推廣計畫

本計畫未來持續以偏鄉及鄉村地區為記錄場域，以「偏鄉智行」與「學習體驗」為平台核心價值，拓展「MaaS」、「地方創生」及「永續發展」知識領域與在地資訊，推廣非營利數位內容，致力成為遊譜創生行動平台。

伍、應記載事項

一、接受政府委辦或補(捐)助之工作項目，其金額、內容及成果效益

委辦、 補助或 捐贈者 之姓名 或名稱	工作項目	預計收入/依實 際執行情況調整 數額 (新台幣千元)	實際收入 (新台幣千元)	成果 效益	備 註 (說明係 屬委辦 或 補 (捐)助)
交通部公路總局第二區養護工程處	台 61 線苗栗及彰化路段脊背橋橋梁監測工作	2,193	3,151	· 履約期限內執行自動化橋梁結構安全監測，並定期提出監測分析成果。 · 擬新增安裝之監測設備，其監測數據與既有之監測設備相互對照驗證。	委辦
公路總局第四區養護工程處	台 8 線白沙一號橋、白沙二號橋、慈母橋鋼索監測工作	2,485	4,486	· 協助公路總局第四區養護工程處即時掌握橋梁安全狀況，及早發現橋梁是否異常。 · 透過橋梁實際監測案例，掌握特殊橋梁特性，及檢、監測重點項目。 · 提供橋址地震事件震度通報服務，於橋址發生震度5強級以上地震或風速達設計風速80%時，於3日內提送特別檢查報告，如有超越管理值，可及時進行橋梁初步安全評估，並將評估情	委辦

委辦、 補助或 捐贈者 之姓名 或名稱	工作項目	預計收入/依實 際執行情況調整 數額 (新台幣千元)	實際收入 (新台幣千元)	成果 效益	備 註 (說明係 屬委辦 或補 (捐)助)
				形通知橋梁管理單位。	
交通部觀光局 澎湖國家風景區管理處	澎湖國家風景區管理處 - 旅服設施 6S輔導認證計畫	90	90	- 協助交通部觀光局澎管處轄下之遊客中心導入6S管理制度，促使遊客中心服務品質提升。 - 推動6S認證制度，讓旅服設施之管理單位認同6S認證價值。 - 優化遊客中心的服務品質，獲取遊客對該項設施的認同與信任。	委辦
交通部航港局	三貂角燈塔 - 旅服設施 6S輔導認證計畫	-	90	- 協助交通部航港局導入6S管理制度，促使三貂角燈塔服務品質提升。 - 推動6S認證制度，讓旅服設施之管理單位認同6S認證價值。 - 優化三貂角燈塔的	委辦

委辦、 補助或 捐贈者 之姓名 或名稱	工作項目	預計收入/依實 際執行情況調整 數額 (新台幣千元)	實際收入 (新台幣千元)	成果 效益	備 註 (說明係 屬委辦 或 補 (捐)助)
				服務品質，獲取遊客對該項設施的認同與信任。	
交通部	智慧運輸發展與車輛安全法規技術諮詢管理計畫(2/4)	9,510	9,510	- 蒐集與分析國際智慧運輸最新脈動及智慧運輸科技發展趨勢，如針對自動駕駛等智慧車輛安全法規列入重點研究方向，作為後續擴散應用之基礎。 - 推動智慧運輸技術交流與推廣，具體成果包括製作2部智慧運輸系統科普影片、辦理8場智慧運輸及智慧車輛相關論壇活動，推廣ITS科技應用。 - 指派4位專責人員協助交通部執行「智慧運輸系統發展建設計畫(110至113年)」相關行政作業。	委辦
交通部	交通運輸數據創新服務驗證計畫-建立數據創新育成發展環境	2,248	2,248	- 多層次擴散TDX平台、提高各界對TDX資料黏著度並擴大用開放資料。 - 擴大TDX服務對象，進而加速產業創新並促進公共利益。	委辦

委辦、 補助或 捐贈者 之姓名 或名稱	工作項目	預計收入/依實 際執行情況調整 數額 (新台幣千元)	實際收入 (新台幣千元)	成果 效益	備 註 (說明係 屬委辦 或補 (捐)助)
				- 提供育成服務學習網站，將實體課程數位化、線上化，擴大本教育訓練之擴散與推廣。 - 建立培訓機制，作為本工程司未來人才培育設計之經驗參考。 - 參與課程及競賽之學員可透過實務開發經驗了解TDX資料，並提高未來使用之可能性。	
交通部運輸研究所	111 年公路橋梁檢測人員培訓計畫	2,543	2,543	- 依據交通部指示及《交通部公路橋梁檢測人員資格與培訓要點》，協助辦理橋梁檢測人員培訓作業，累積本工程司專業培訓經歷。 - 協助各公路橋梁管理機關培訓橋梁檢測人員，持續提升我國公路橋梁檢測之品質及能量。	委辦
數位發展部數位產業署	DIGI+ Talent 跨域數位人才加速躍升計畫	1,491	1,492	- 協助政府培育優秀跨域數位人才，體現本工程司因應數位時代人才培育業務數位化的改革。 - 本工程司的專案計	委辦

委辦、 補助或 捐贈者 之姓名 或名稱	工作項目	預計收入/依實 際執行情況調整 數額 (新台幣千元)	實際收入 (新台幣千元)	成果 效益	備 註 (說明係 屬委辦 或補 (捐)助)
				畫亦因本計畫青年學子的參與而提升創造力。 · 一同參與本計畫的合作企業，可以此為人才儲備場域，為自己延攬優秀人才。 · DIGI+Talent 研習生可透過6個月的實務專題培訓，順利與國內產業界接軌，並發揮個人專長，累積實務經驗，並為自己創造被產業留用的契機。	
數位 發展 部數 位產 業署	TCA 人才循環交流推動計畫	274	274	· 協助ATI推動國際人才交流，促使本工程司業務逐步邁向國際化。 · 國外來台就學的國際研習生，可透過6個月的實務專題培訓，熟悉台灣企業文化的同時，順利與台灣產業界接軌，為自己創造被台灣產業界留用的契機。 · 國內企業可透過本計畫延攬國際優秀專業人才。	委辦

二、前項以外之接受或支付補(捐)贈清冊

(一) 財團法人支付補助、捐贈清冊：

1. 勵志獎學金

接受補助、捐贈 者之姓名或名稱	補助、捐贈項目或種類	數量	金額 (新台幣千元)
1. 張 ○	111 年勵志獎學金	1	30
2. 曾○祺	111 年勵志獎學金	1	30
3. 於○淨	111 年勵志獎學金	1	30
4. 張○揚	111 年勵志獎學金	1	30
5. 林○諺	111 年勵志獎學金	1	30
6. 王○彬	111 年勵志獎學金	1	30
7. 黃○津	111 年勵志獎學金	1	30
8. 陳○璇	111 年勵志獎學金	1	30
9. 李○丞	111 年勵志獎學金	1	30
10. 張○睿	111 年勵志獎學金	1	30
11. 劉○均	111 年勵志獎學金	1	30
12. 洪○好	111 年勵志獎學金	1	30
13. 李○如	111 年勵志獎學金	1	30
14. 洪○雯	111 年勵志獎學金	1	30
15. 黃○恩	111 年勵志獎學金	1	30
16. 陳○祥	111 年勵志獎學金	1	30
17. 張○棠	111 年勵志獎學金	1	30
18. 林○評	111 年勵志獎學金	1	30
19. 黃○皓	111 年勵志獎學金	1	30
20. 王○潔	111 年勵志獎學金	1	30
21. 鄭○宏	111 年勵志獎學金	1	30
22. 賴○寧	111 年勵志獎學金	1	30
23. 蔡○倫	111 年勵志獎學金	1	30
24. 蕭○錦	111 年勵志獎學金	1	30
25. 黃○揚	111 年勵志獎學金	1	30
26. 陳○怡	111 年勵志獎學金	1	30
27. 林○翰	111 年勵志獎學金	1	30
28. 林○德	111 年勵志獎學金	1	30
29. 蔡○盈	111 年勵志獎學金	1	30

接受補助、捐贈者之姓名或名稱	補助、捐贈項目或種類	數量	金額 (新台幣千元)
30. 吳○達	111 年勵志獎學金	1	30
31. 鍾○萌	111 年勵志獎學金	1	30
32. 謝○廷	111 年勵志獎學金	1	30
33. 高○筑	111 年勵志獎學金	1	30
34. 白○宸	111 年勵志獎學金	1	30
35. 簡○芳	111 年勵志獎學金	1	30
36. 陳○萱	111 年勵志獎學金	1	30
		合計	1,080

2. 學、協、公會事務與贊助

受補助、捐贈者之姓名或名稱	補助、捐贈項目或種類	數量	金額 (新台幣千元)
中國工程師學會	中國工程師學會暨各專門工程學會 111 年聯合年會	1	20
中國土木水利工程學會	111 年年會	1	10
台灣軌道工程學會	111 年年會	1	30
中華民國道路協會	111 年年會	1	50
中華民國道路協會	中華道路季刊第 61-1 期贊助	1	25
中華價值管理學會	111 年年會	1	10
中華智慧運輸協會	2022 年年會暨智慧運輸應用研討會	1	10
中華民國運輸學會	2022 年年會暨學術論文國際研討會	1	10
中華民國運輸學會	第 20 屆運輸盃桌球錦標賽暨第 10 屆 ITS 協會盃羽球邀請賽	1	20
台灣風能協會	台灣風能協會第九屆第二次會員大會暨 2022 台灣風能學術研討會	1	10
台灣鐵道觀光協會	111 年年會	1	40
台灣鐵道觀光協會	2022 台灣鐵道觀光交流論壇	1	20

受補助、捐贈者之姓名或名稱	補助、捐贈項目或種類	數量	金額 (新台幣千元)
合計			255

三、固定資產投資計畫之執行狀況

單位：新台幣千元

項目	本年度預算數	本年度決算數	比較增(減)金額	說明
房屋建築及設備	2,120	1,049	-1,071	因應橋梁監測工作採購試驗設備，延後汰換計畫
電腦設備	980	789	-191	因應橋梁監測工作採購試驗設備，延後汰換計畫
辦公設備	150	160	10	
試驗設備	-	1,110	1,110	因應橋梁監測工作採購相關設備
總計	3,250	3,108	-142	

四、轉投資事業概況

單位：新台幣千元

投資事業名稱	年度 增(減-)數	累積 投資淨額	持股 比例	說明
捷邦管理顧問股份有限公司	-	3,000	6%	現金股利： 131 千元
悠遊卡投資控股股份有限公司	(8,275)	14,330	2.21%	1. 現金股利： 227 千元 2. 悠遊卡投控減資以子公司悠遊卡股份抵充減資股款
悠遊卡股份有限公司	8,275	8,275	0.88%	悠遊卡投控減資以子公司悠遊卡股份抵充減資股款
台灣世曦工程顧問股份有限公司	172,723	2,622,361	100%	1. 投資收益：627,555 千元 2. 現金股利：406,000 千元
總計	172,723	2,647,966		

五、其他重要投資及理財計畫之執行狀況

(一)111 年無其他重要投資計畫。依據 111 年第 1 季資金運用管理小組會議決議，因應舊制退休金結清作業將於 112 年第 1 季有大額資金需求，故以維持固定收益並兼顧高流動性資金來配置金融商品部位。

(二)本工程司 111 年資金運用投資計畫於 110 年 12 月 14 日經董事會特別決議並報請交通部核准，111 年實際資金運用皆依循本計畫執行各項投資交易。

六、誠信經營採行之措施、履行情形及量化數據與推動成效

本工程司恪遵財團法人法之規定，為落實誠信經營規範，主要執行內容及成果說明如下：

(一) 訂定誠信經營規範

本工程司〈誠信經營規範〉明訂本工程司董事、監察人、執行長、受僱人或具有實質控制能力者，於從事業務活動行為時，不得有不誠信行為。每年稽核單位向董事會報告誠信經營規範執行成果。

本工程司捐助章程中明訂「本工程司應本於誠信經營原則，以公平與透明的方式進行業務活動，並遵守財團法人法、政治獻金法等相關法令。」

(二) 落實誠信經營

本工程司為落實誠信經營，已建立有效的會計制度及內部控制制度，定期由稽核單位查核，並接受交通部實地稽查，另本工程司亦委任會計師針對財務報表進行查核及出具簽證報告。

本工程司之章程明示誠信經營規範，並於對外合約載明若有不誠信行為發生，得隨時終止或解除契約。董事會與管理階層積極落實誠信經營規範承諾並簽署誠信經營聲明書，完成比率為 100%。

(三) 教育訓練

舉辦誠信經營規範之宣導與教育訓練課程，使每一位成員了解如何落實誠信經營規範以及如何防範不誠信行為的具體作法。

111 年第三季舉辦之董監事訓練課程主題為「淨零排放、碳中和與企業法規遵循」課程內容已涵蓋企業永續經營之誠信相關課程，並於董事會會議前進行誠信經營宣導。111 年第四季全體同仁完成「誠信經營規範」線上教育訓練課程：E 等公務園-「工程倫理概述與案例解析」，並進行課後評量測驗，完訓比率為 100%。

（四）檢舉制度之運作情形

設置公司內外部檢舉信箱，使每位成員了解檢舉案件調查與追蹤管理機制。自誠信經營規範實施以來，本工程司均未發生違反誠信經營之情事，也未有申訴檢舉案件。

（五）加強資訊揭露

本工程司已於對外官網設立誠信經營專區，將誠信經營規範及相關宣導資訊公布於誠信經營專區及本工程司內部辦法規章網頁以供查索。

依本工程司誠信經營規範第十五條規定，已於 111 年 12 月 23 日第十八屆董事會第 7 次會議報告 111 年誠信經營成果。

七、其他：無

陸、其他應遵行事項

重大承諾事項、契約、或有負債等：無。